

# PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

## FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA DE DULCE DE LECHE A UNA FÁBRICA ELABORADORA DE QUESOS.

**Jullier, Alejandro Nicolas – LU 1021039**

Ingeniería Industrial

***Tutor:***

*Ferrari Costa, Alejandro, UADE.*

*Noviembre 2, 2016*



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

## Resumen

En el trabajo desarrollado, se estudió la factibilidad de adicionar a una fábrica de quesos, una línea de elaboración de dulce de leche. La misma está ubicada en las cercanías del pueblo de Santa Clara de Buena Vista, en la provincia de Santa Fe. Actualmente la capacidad de elaboración de la planta supera la demanda de quesos. Ante dicha situación la empresa produce quesos de pasta dura, que almacena a manera de resguardo financiero. Saliendo a vender, según la conveniencia del mercado. Este hecho conlleva grandes costos de almacenaje. Por lo tanto, se estudió la incorporación de un producto que tenga un retorno más inmediato.

En el presente trabajo se analizó, en primera instancia, el mercado del dulce de leche y quesos. Posteriormente, se estudio el estado actual de la empresa (maquinarias, materias primas, canales de distribución, entre otros aspectos). Se definió las cantidades a producir y se evaluó la mejor solución para la implementación de la nueva línea, comparando la conveniencia de que sea automatizado o manual y aprovechando lo mejor posible los recursos de la empresa. Se llegó a la conclusión de que anexando la línea a las instalaciones existentes, se puede aprovechar sectores ya construidos y maquinarias (pasteurizador, bombas, tanques de enfriamiento de leche y tanque de agua). Seguido de esto, se analizó los requerimientos de personal nuevo.

Finalmente, se procedió a realizar un análisis económico y financiero. Los indicadores analizados fueron el valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y tiempo de recupero o payback. Los resultados de las variables analizadas, se enlistan a continuación:

- VAN= \$ 2.038.932,56
- TIR= 29,36%
- Payback= 4,89 años

Considerando una tasa de corte del 18,24%, se considera que el proyecto es viable de llevar a cabo.

## Abstract

In the study undertaken, the feasibility of adding to a cheese factory, a line of production of “dulce de leche” was studied. The factory is located near the town of Santa Clara de Buena Vista, in Santa Fe province. Currently, the production capacity of the plant exceeds the demand for cheese. At the moment, the company produces hard cheeses, which they stores as a hedge for the future. This entails large costs for storage. Therefore, the incorporation of a product having a more immediate return, was studied.

In this paper the market of “Dulce de Leche” and cheese were analyzed, in the first instance. Subsequently, the current state of the company (machinery, raw materials, distribution channels, among others) was studied. Once the quantities were defined, the best solution for the implementation of the new line was searched by evaluating the desirability of automated and manual, and the best use of company resources. It was concluded that appending the line to existing building, there are several advantages of sectors already built and equipment (pasteurizer, pumps, tanks and milk cooling water tank). Following this, the requirements of new staff was analyzed.

Finally, we proceeded to conduct an economic and financial analysis. The indicators analyzed were the amount of the initial investment, net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and recovery time or payback. The results of the variables analyzed, are listed below:

- NPV= \$ 2.038.932,56
- IRR= 29,36%
- Payback= 4,89 años

Considering a rate cut of 18,24%, it is considered that the project is viable to carry out.

## Índice

Introducción .....	8
Marco Teórico .....	10
Historia del Dulce de Leche .....	10
Definición .....	11
Materias Primas .....	11
Productos Complementarios.....	12
Investigación del Mercado .....	13
Producción de Queso y Dulce de Leche .....	13
Consumo por habitante .....	13
Cantidad de leche destinada a la Producción de quesos y dulce de leche .....	14
Estacionalidad del Producto.....	15
Estudio de competidores .....	17
Estudio de Proveedores (Tambos) .....	19
Conclusiones.....	21
Estudio Legal del Proyecto .....	22
Código Alimentario Capítulo VIII .....	22
Decreto 2687/77 del SENASA.....	22
Estudio de los Procesos de Elaboración .....	23
Proceso de elaboración de quesos.....	23
Proceso de elaboración de Dulce de Leche.....	26
Ventajas de la Incorporación de la Nueva Línea de Dulce de Leche.....	29
Estado actual de la empresa .....	30
Ubicación, origen y situación actual.....	30
Proveedores .....	31

Plano de instalaciones existentes .....	31
Capacidad de la Planta .....	31
Mercado a Abastecer .....	32
Cantidades a Producir .....	33
Precio.....	36
Elección de Equipos para Sistema Manual.....	37
Método de elaboración manual elegido .....	37
Mezclador de sólidos.....	37
Paila dulcera .....	38
Elección de la Caldera.....	41
Elección de Enfriadores de Dulce de Leche.....	42
Elección de Envasadora .....	46
Elección bomba de desplazamiento positivo .....	47
Intercambiador de calor de placas .....	47
Comparación Equipo Manual VS Automatizado .....	49
Introducción .....	49
Etapas Básicas del Equipo Automatizado.....	49
Componentes Principales.....	50
Servicios Requeridos .....	52
Costo Estimado.....	52
Comparación por Matriz .....	53
Rediseño de Planta.....	59
Abastecimiento de Agua .....	60
Instalación de cañerías de leche .....	62
Instalación de vapor .....	62

---

Requerimiento de Personal.....	63
Selección de Proveedores de Materias Primas .....	64
Estimación del Costo de la Inversión.....	66
Compra de Equipos .....	66
Edificación .....	66
Estimación de Costos Operativos.....	68
Materias Primas .....	68
Costos de Envases y Cajas .....	71
Costo de Combustible .....	74
Costo de Electricidad.....	76
Costo de Mano de Obra .....	77
Amortizaciones de Equipos .....	77
Costos Varios.....	78
Estudio Económico y Financiero .....	79
Análisis de Sensibilidad .....	86
Escenarios Positivos .....	86
Escenarios Negativos.....	87
Conclusión .....	89
Bibliografía .....	91
Páginas de Internet .....	91
Libros .....	92
ANEXOS .....	93
Anexo A: Zona influencia de la empresa, dentro de la provincia de Santa Fe .....	93
Anexo B: Ejemplo de Esquema de Trabajo Familiar de un Tambo Proveedor de Leche .....	94
Anexo C: Ganadería como complemento a la actividad lechera .....	95

Anexo D: Agricultura como complemento de la actividad lechera.....	96
Anexo E: Planta General Existente Escala 1:250 .....	97
Anexo F: Planta Existente con Ampliación Escala 1:250 .....	98
Anexo G: Esquema Instalación de Agua Escala 1:100 .....	99
Anexo H: Isometría con Esquema de Instalación de Agua Escala 1:100 .....	100
Anexo I: Esquema Cañería de Leche. ....	101
Anexo J: Perspectiva Aérea de Cañería de Leche.....	102
Anexo K: Esquema Cañería de Vapor Escala 1:100. ....	103
Anexo L: Isometría con Esquema Cañería de Vapor Escala 1:100. ....	104

## Introducción

El trabajo consistirá en estudiar la factibilidad de adicionar a una fábrica de quesos ya existente, una línea de elaboración de dulce de leche. La misma está ubicada en las cercanías del pueblo de Santa Clara de Buena Vista, en la provincia de Santa Fe.

Sus productos son comercializados con marca propia a través de 2 modalidades:

- a) Venta directa al público en 2 locales. Uno en la ciudad de Santo Tomé y el otro en la capital provincial.
- b) Distribuyendo desde su depósito central en la ciudad de Santo Tomé a pequeños autoservicios, almacenes, restaurantes, bares, etc. No sólo de las 2 ciudades mencionadas, sino también a ciudades y poblaciones en un radio de 100 km del centro de distribución aproximadamente, siempre dentro de la provincia de Santa Fe. Ver Anexo A.

Actualmente la capacidad de elaboración de la planta supera la demanda de quesos. Ante dicha situación la empresa elabora quesos duros que almacena a manera de resguardo financiero, y que según sus necesidades, sale a vender oportunamente. Sin embargo, esto tiene aparejado costos de almacenamiento. Para bajar dichos costos, se planea elaborar el dulce de leche que tiene un retorno más inmediato. Esto último no implicaría eliminar totalmente los quesos duros de su producción sino disminuir su cantidad.

Este nuevo producto, no implica conquistar nuevos mercados porque utilizaría las mismas cadenas de comercialización y distribución mencionadas anteriormente, con lo cual se adicionarían a los comercios citado en b), panaderías, confiterías, fábricas de alfajores, etc.

El estudio que a continuación se presenta incluye los siguientes aspectos, a fin de responder al interrogante sobre la conveniencia de la incorporación de la nueva línea:

- Investigación del mercado del dulce de leche en el contexto mencionado.
- Investigación de normativas que regulan la actividad.
- Descripción de los procesos de elaboración de dulce de leche y queso.

- Estudio del estado actual de la empresa (capacidad, proveedores, distribución, etc).
- Definición de porcentaje de mercado a satisfacer (cantidad a producir).
- Elección del proceso de elaboración, evaluando la conveniencia de que sea automatizado o manual.
- Rediseño de Planta.
- Definición de requerimientos de personal.
- Selección de proveedores de las nuevas materias primas.
- Análisis de canales de distribución y estrategias comerciales.
- Estimación del costo de la inversión.
- Estudio económico y financiero del proyecto

## Marco Teórico

### Historia del Dulce de Leche

Su origen es desconocido. Muchos de los países en donde se elabora, se atribuyen su invención. Tanto en Brasil como en Chile hay registros de elaboración de productos dulces a base de leche y azúcar. El manjar blanco, de origen chileno, es quien origina más confusión. Si bien es una cocción de leche y azúcar, el mismo se espesa con fécula de maíz o gelatina; y su color no es marrón, como el dulce de leche, sino blanco.

La historia más conocida en el país, es la de la reunión de Juan Manuel de Rosas y el General Juan Lavalle:

En el año 1829 en Cañuelas, se encontrarían los mencionados para firmar un pacto que pusiera fin a las constantes batallas entre ambas facciones.

En la mañana del 17 de julio, el general Lavalle llegó al campamento de Rosas. Sin poder encontrarlo, se recostó en la cama de su rival, quedándose profundamente dormido.

Mientras tanto, una de las criadas de Rosas estaba preparando la “lechada” (leche con azúcar con la que se acompañaba el mate). Pero al encontrar al unitario en la tienda de su patrón, salió corriendo para dar aviso a los guardias, habiendo olvidado la lechada en el fuego, la cual se seguía calentando.

Cuando Rosas llegó, prefirió pasar por alto la insolencia de su pariente, y permitió que continuara descansando.

En esos momentos, pidió que le trajeran su mate junto con la lechada, la cual para esos instantes ya era un jarabe de color marrón. A pesar de habérsela considerado inservible, Rosas decidió probar aquella jalea, la cual le resultó todo un deleite.

Hoy en día es conocido a nivel internacional y se lo llama de diferentes maneras según la región: En Colombia, Guatemala y Venezuela se lo llama Arepique; en Nicaragua bollo de leche; Cajeta en México (si es con leche de cabra); fanguito en Cuba y Manjar en Chile y Ecuador.

## Definición

Según el código alimentario argentino en su artículo 592 “con el nombre de Dulce de Leche se entiende el producto obtenido por concentración y acción del calor a presión normal o reducida de la leche o leche reconstituida, con o sin adición de sólidos de origen lácteo y/o crema, y adicionado de sacarosa (parcialmente sustituida o no por monosacáridos y/u otros disacáridos), con o sin adición de otras sustancias alimenticias.”

El mismo artículo de la norma ofrece también una clasificación:

a) De acuerdo con el contenido de materia grasa, el Dulce de Leche se clasifica en:

- Dulce de Leche.
- Dulce de Leche con Crema.

b) De acuerdo con el agregado o no de otras sustancias alimenticias, el producto puede clasificarse en:

- Dulce de Leche o Dulce de Leche sin agregados.
- Dulce de Leche con agregados. En este caso si se le agregan sólo espesantes, se llama repostero.

La empresa sólo se dedicará a comerciar dulce de leche familiar (sin agregados) y dulce de leche repostero.

## Materias Primas

Según el código alimentario argentino, existen ingredientes obligatorios y opcionales. Entre los primeros se encuentran la leche o leche reconstituida (a partir de leche en polvo), y la sacarosa (azúcar común). Esta última, no podrá superar los 30 kg por cada 100 litros de leche.

Entre los ingredientes opcionales, se encuentran:

- *Crema de leche.*
- *Sólidos de origen lácteo.*

- *Mono y disacáridos que sustituyan a la sacarosa en un máximo de 40% m/m.*
- *Almidón o almidones modificados en una proporción no superior a 0,5 g/ 100 ml de leche.*
- *Cacao, chocolate, coco, almendras, maní, frutas secas, cereales y/u otros productos alimenticios solos o en mezclas en una proporción entre el 5 y el 30% m/m del producto final. (Código alimentario argentino artículo 592).*

La norma proporciona una lista de aditivos entre los cuales se encuentran coadyuvantes, conservantes, aromatizantes, humectantes, colorantes y espesantes.

## **Productos Complementarios**

El dulce de leche es empleado como alimento para untar el pan pero también se usa como relleno para muchos productos de repostería, tales como facturas, tortas y alfajores. También es usado para la elaboración de postres, chocolates y helados. Por eso es importante atender también a consumidores industriales, panaderías y restaurantes, además de los clientes que ya posee la empresa.

## Investigación del Mercado

### Producción de Queso y Dulce de Leche

En la figura 1 se puede observar la variación a lo largo del tiempo de la producción de quesos y dulce de leche (en toneladas). La producción de dulce de leche, no varió tanto como lo hizo la de quesos a través del tiempo. Para estos últimos, se observa una caída entre los años 1999 a 2003 y una recuperación gradual desde el 2004 en adelante.

En promedio la producción de dulce de leche representa un 25,6% de la producción de quesos.

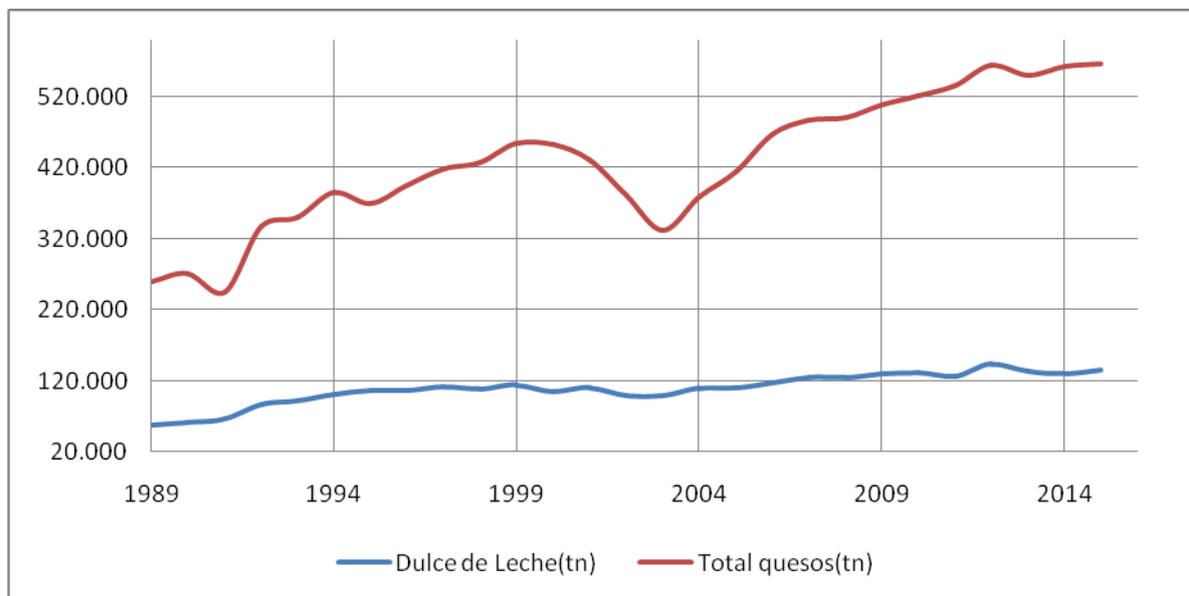


Figura 1: producción de queso y dulce de leche en toneladas desde 1989 a 2015 en Argentina.

Fuente de los datos: Subsecretaría de Lechería - Ministerio de Agroindustria

### Consumo por habitante

En la figura 2 se puede observar la variación del consumo por habitante de quesos y dulce de leche a lo largo de los años 2000 a 2015, sin hacer distinción de la variedad de cada producto.

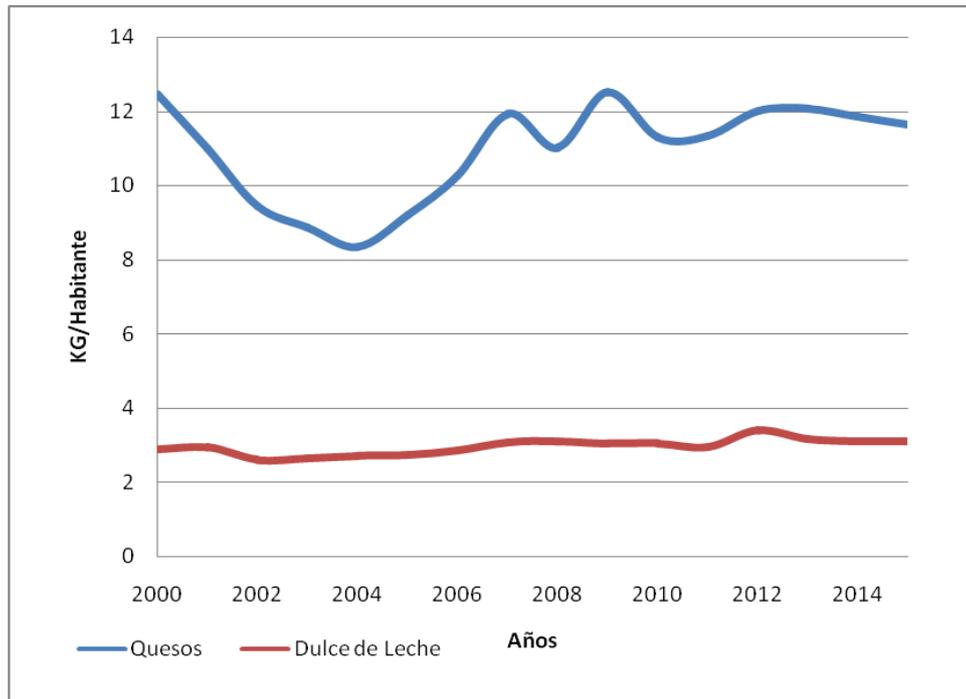


Figura 2: Consumo anual por habitante de dulce de leche y quesos en Argentina. Fuente de los datos: Subsecretaría de Lechería - Ministerio de Agroindustria

A partir de dicha figura, se puede observar un comportamiento similar al observado en la figura anterior. El consumo de dulce de leche varía menos que el de quesos, a lo largo de los años. A su vez, en promedio, representa un 27,27% comparativamente con el consumo de quesos.

### **Cantidad de leche destinada a la Producción de quesos y dulce de leche**

En la figura 3 se puede observar la cantidad de leche destinada a la elaboración de quesos y dulce de leche en millones de litros, a nivel nacional. En promedio se utiliza un 4,88% para el dulce de leche comparativamente con lo que se destina para el queso.

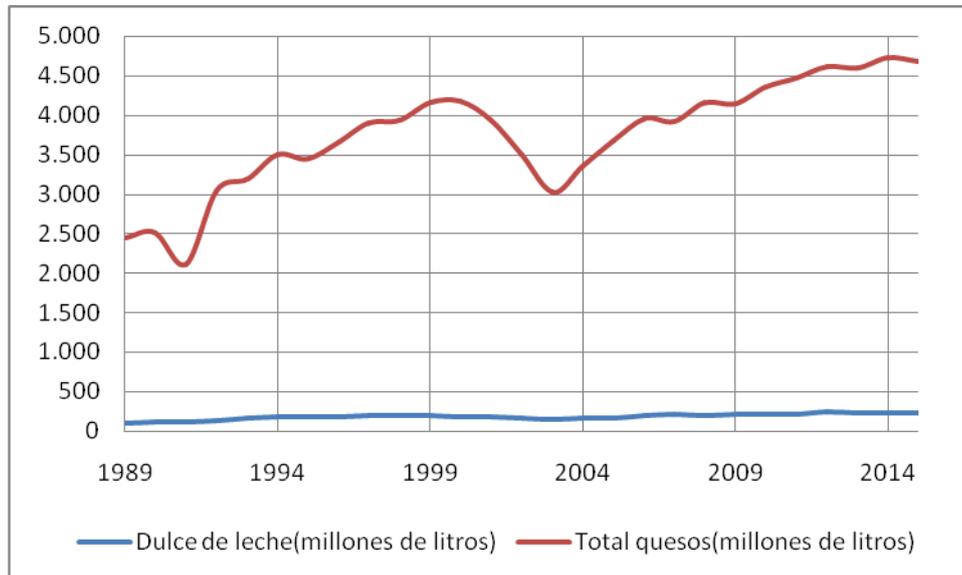


Figura 3: Destino de la leche para producción de quesos y dulce de leche en Argentina en millones de litros. Fuente de los datos: Subsecretaría de Lechería - Ministerio de Agroindustria

### Estacionalidad del Producto

Tabla I: Millones de litros de leche destinados a producir dulce de leche a nivel nacional.

Año	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2.008	14	17	18	15	18	18	21	20	16	16	14	17
2.009	13	16	20	20	16	21	20	19	18	17	15	17
2.010	14	17	21	18	17	21	20	20	18	16	17	18
2.011	14	15	19	19	17	21	19	20	18	17	18	20
2.012	14	19	24	20	21	23	22	23	21	20	19	17
2.013	16	16	20	19	19	20	21	24	19	19	16	18
2.014	15	15	20	20	18	21	21	23	20	19	15	18
2.015	17	16	19	20	17	22	21	22	21	19	17	20
2.016	16	17	19	19	18	22						

Fuente de los datos: Subsecretaría de Lechería - Ministerio de Agroindustria.

A partir de la tabla I se pudo estimar el índice de estacionalidad de cada mes. El mismo permite conocer las variaciones mensuales respecto del promedio anual. Con los valores de la tabla se proyectó una línea de tendencia. Tal y como se observa en la figura 4.

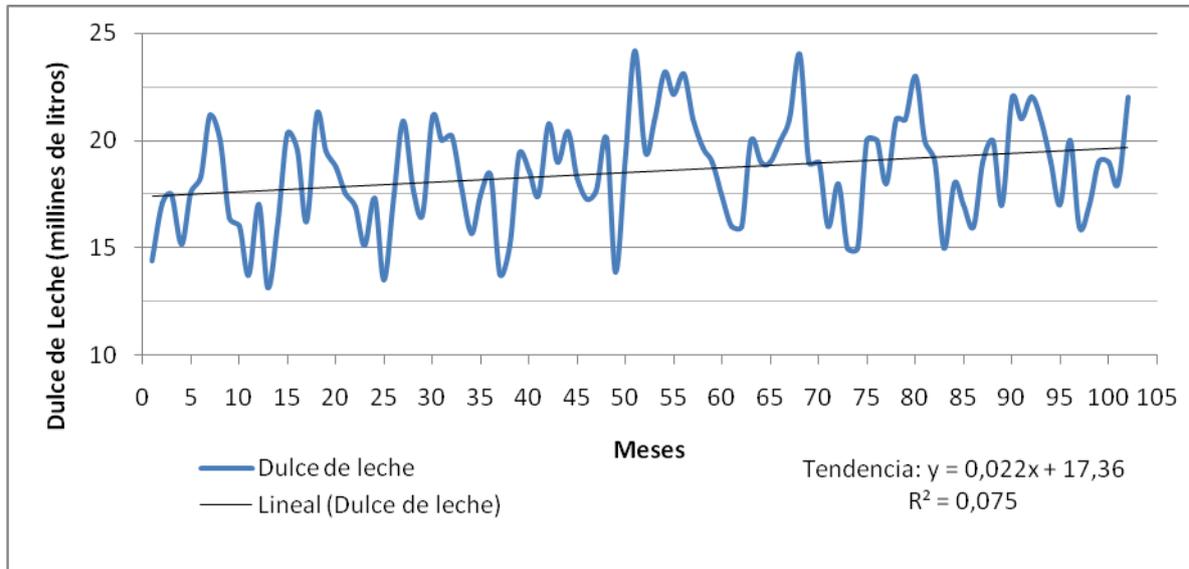


Figura 4: Millones de litros destinados a la elaboración del dulce de leche en Argentina con su regresión lineal. Fuente de los datos: Subsecretaría de Lechería - Ministerio de Agroindustria

Comparando los valores de tendencia pura con lo reales, se pudo obtener en qué porcentaje están estos últimos por encima o por debajo de los de tendencia pura. De esta manera se pudo obtener los índices estacionales, promediando los valores de mes a mes de la tabla II. Como se observa en la misma, los meses de mayor consumo de dulce de leche son los meses de mayor frío, en contraste con los meses más calurosos en donde el consumo disminuye.

Tabla II: Índices estacionales de cada mes para la producción del dulce de leche.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2008	0,83	0,98	1,01	0,87	1,01	1,05	1,21	1,14	0,94	0,91	0,78	0,97
2009	0,74	0,92	1,15	1,10	0,92	1,20	1,10	1,05	0,99	0,95	0,85	0,97
2010	0,76	0,97	1,16	0,99	0,92	1,17	1,11	1,12	0,99	0,87	0,96	1,01
2011	0,76	0,83	1,06	1,02	0,96	1,14	1,04	1,12	1,00	0,94	0,96	1,09
2012	0,75	1,05	1,31	1,05	1,13	1,25	1,19	1,24	1,13	1,05	1,02	0,93
2013	0,86	0,85	1,07	1,01	1,01	1,06	1,12	1,27	1,01	1,01	0,85	0,95
2014	0,79	0,79	1,05	1,05	0,94	1,10	1,10	1,20	1,04	0,99	0,78	0,94
2015	0,88	0,83	0,99	1,04	0,88	1,14	1,08	1,13	1,08	0,98	0,87	1,03
2016	0,82	0,87	0,97	0,97	0,92	1,12						
<b>Índice</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>1,09</b>	<b>1,01</b>	<b>0,96</b>	<b>1,14</b>	<b>1,12</b>	<b>1,16</b>	<b>1,02</b>	<b>0,96</b>	<b>0,88</b>	<b>0,99</b>

Fuente: Elaboración propia.

## Estudio de competidores

Tabla III: Participación en el mercado de las principales marcas de quesos.

% retail value rsp	Company	2012	2013	2014	2015
La Serenisima	Mastellone Hnos SA	17,39	17,95	17,51	17,33
Sancor	SanCor Cooperativas Unidas Ltda	18,62	18,03	17,14	16,68
Casancrem	Danone Argentina SA	5,07	5,49	5,63	5,57
Ilolay	Sucesores de Alfredo Williner SA	5,69	5,5	5,17	5,01
La Paulina	Molfino SA	4,28	4,16	4,02	3,96
Veronica	Verónica SA	3,82	3,56	3,29	3,15
Milkaut	Milkaut SA	2,21	2,17	2,16	2,17
Finlandia	Mastellone Hnos SA	1,26	1,25	1,49	1,59
Tholem	SanCor Cooperativas Unidas Ltda	1,44	1,49	1,46	1,41
Mendicrim	SanCor Cooperativas Unidas Ltda	0,95	1	1,1	1,14
Santa Rosa	Milkaut SA	0,94	0,86	0,87	0,84
La Serenisima Por Salud	Mastellone Hnos SA	0,34	0,38	0,56	0,64
Ser	Danone Argentina SA	0,62	0,63	0,6	0,59
Sancor Por Salud	SanCor Cooperativas Unidas Ltda	0,4	0,41	0,47	0,49
Adler	Milkaut SA	0,31	0,32	0,32	0,31
La Serenisima Cremon	Mastellone Hnos SA	0,25	0,31	0,31	0,3
Tregar	Garcia Hnos Agroindustrial SRL	0,16	0,17	0,19	0,19
Mantecrem	Danone Argentina SA	-	-	0,08	0,12
Adler	Cabaña y Estancia Santa Rosa SA	-	-	-	-
Santa Rosa	Cabaña y Estancia Santa Rosa SA	-	-	-	-
Private label	Private Label	0,31	0,35	0,39	0,4
Others	Others	35,91	35,98	37,25	38,12
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Euromonitor Internacional.

En la tabla III, se puede observar la participación en el mercado de las principales marcas de quesos. Como se concluye en la misma, un vasto porcentaje del mercado está ocupado por unas pocas empresas, dejando un 38% para las pequeñas y medianas. A continuación, hay una breve descripción de las principales empresas que lideran el mercado de quesos:

1. Mastellone Hermanos S.A. y Danone Argentina S.A.: Mastellone Hermanos S.A. se encuentra en la localidad de General Rodríguez, Provincia de Buenos Aires. Danone es una empresa multinacional francesa, que en 1996 realizó un acuerdo comercial con la marca comercial La Serenísima (de Mastellone Hermanos S.A.). Con dicho acuerdo, Danone se encarga de la producción y comercialización de yogures, postres lácteos y quesos untables, mientras que La Serenísima se encarga de producir dulce de leche, manteca, leche, y quesos duros. En conjunto, tuvieron una participación en el mercado de quesos del 26,14 % para el año 2015. También comercializan dulce de leche bajo las marcas La Serenísima y Ser en presentaciones de 250gr, 400 gr y 1 kg para variedades light, familiar, repostero y colonial.
2. SanCor Cooperativas Unidas Limitada: Posee sus oficinas centrales en Sunchales y unas 16 plantas industriales en la Argentina, en las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. En el año 2015, Sancor tuvo una participación en el mercado de quesos del 18,58%. Actualmente comercializa dulce de leche, entre otros productos, en presentaciones de 200 gr, 400gr, 1kg tanto para familiar como repostero.
3. Sucesores de Alfredo Williner S.A.: Tiene sede en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe. Posee unas 4 plantas fabriles. Procesa 560 millones de litros de leche al año, produciendo productos lácteos de distintas clases bajo la marca iLoLay. En el año 2015, tuvo una participación del mercado de quesos del 5,01%. También comercializa dulce de leche en presentaciones de 200 gr, 400 gr y 1 kg para el familiar, y 400gr, 1 Kg y 10 Kg para el repostero.
4. Molfino S.A.: En 1921 en Villa María, provincia de Córdoba, fue instalada la primera fábrica. Es una subsidiaria de Saputo Inc. Comercia sus productos bajo la marca La Paulina. En el año 2015 logró una participación en el mercado de quesos del 3,96%. Paralelamente produce dulce de leche, entre otros productos lácteos, en presentaciones

de 250 gr, 400 gr y 1 kg para el dulce de leche familiar, y 500 gr y 1kg para el repostero.

5. Verónica S.A.: Posee 3 plantas industriales en la provincia de Santa Fe, que en conjunto procesan más de 360 millones de litros anuales. En el año 2015 logró una participación en el mercado de quesos del 3,15%. Actualmente, comercializa dulce de leche, entre otros productos, en presentaciones de 250 gr, 400gr, 1kg para el familiar y de 400 gr para el repostero.
6. Milkaut: Está situada en la región central de la provincia de Santa Fe, en la localidad de Franck, departamento Las Colonias; concentrando allí su casa central y complejo industrial. En el año 2015, tuvo una participación del 2,17%. Actualmente comercializa dulce de leche, entre otros productos, en presentaciones de 200 gr, 400gr, 1kg tanto para el familiar como el repostero.
7. García Hermanos Agroindustrial S.r.l.: Posee 2 plantas elaboradoras en la provincia de Santa Fe (Gobernador Crespo y Calchaquí). Actualmente procesan 180 millones de litros anuales. En el año 2015, obtuvo una participación del mercado de quesos del 0,19%. Actualmente comercializa dulce de leche, entre otros productos, con la marca Tregar en presentaciones de 200 gr, 400gr, 1kg para familiar y 400 gr, 1kg y 10 kg para el repostero.

Se estima que la empresa analizada posee una participación del 0,005 % del mercado de quesos Argentinos. La misma es un producto de distribución regional, centrándose sólo en la provincia de Santa Fe.

### **Estudio de Proveedores (Tambos)**

Las principales cuencas productoras de leche se encuentran dentro de la región llamada “Llanura pampeana”. Hay 12 cuencas lecheras, destacándose por su importancia las cuencas del Centro de Santa Fe, Noreste de Córdoba y Oeste de Buenos Aires. En relación al aporte en litros de leche que realiza cada una de las principales provincias lecheras, se destacan las cuencas de Santa Fe y Córdoba por su fuerte participación. Los tambos

proveedores de la empresa se encuentran todos en la cuenca del centro de Santa Fe, observable en la referencia 4 de la figura 5.

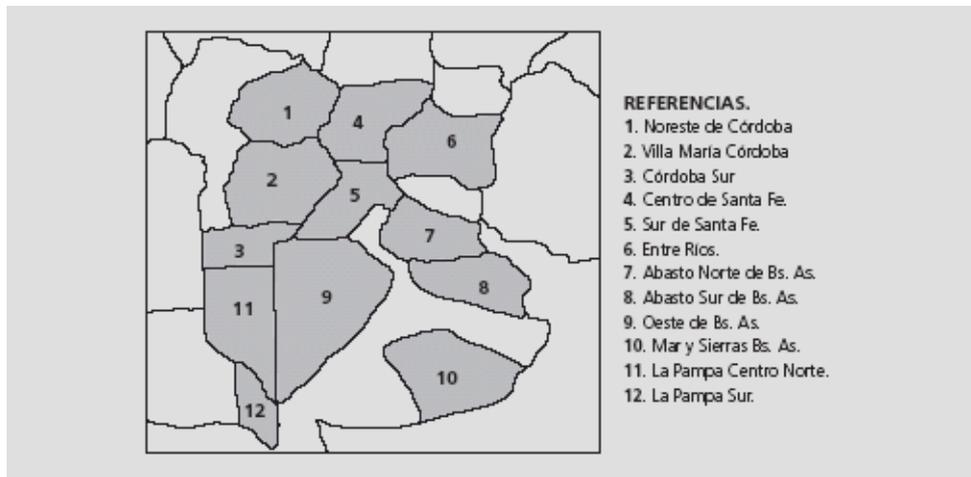


Figura 5: Mapa de las principales cuencas lecheras del país. Fuente: INTI.

Debido al bajo precio del litro de leche que reciben los productores, en estos últimos años se han cerrado numerosos establecimientos pequeños y medianos. En contra posición, los grandes productores aumentaron su producción, significando una mayor concentración de la actividad. Dicho panorama, es contraproducente para cualquier industria pequeña, pero prácticamente no afecta al establecimiento analizado. Los proveedores de leche continúan con un funcionamiento estable. Todos ellos están ubicados en la zona rural de la localidad de Santa Clara de Buena Vista (donde está ubicado el establecimiento industrial) y los pueblos aledaños y las razones principales de su subsistencia son:

- A. Se basan en una estructura de empresa familiar
- B. Son propietarios y trabajan en un sistema productivo diversificado y complementario

En consideración a lo mencionado sobre la estructura de empresa familiar, cabe destacar que la actividad del tambo no conoce de feriados ni vacaciones. Esto se debe a que las vacas deben ordeñarse todos los días del año. Por lo tanto, es muy importante tener perfectamente organizadas todas las tareas. Al realizarlas en un esquema familiar, se evitan gastos de empleados y, paralelamente, se logra un mayor compromiso. A manera de ejemplo, se puede observar el esquema de trabajo de uno de los proveedores en el Anexo B.

En relación a lo mencionado anteriormente, es necesario poseer un sistema productivo diversificado y complementario, para la perduración en el tiempo de la actividad económica en el sector tambero. Para el caso de los proveedores actuales, al ser propietarios, se evitan arrendamientos y, al tener otras producciones paralelas, se autoabastecen del alimento para las vacas. La diversificación también sirve como fuente de ingresos paralelos y compensatorios para la crisis que se viene dando desde hace unos años en el sector lechero.

Para mejorar la interpretación de lector sobre el sistema diversificado de producción, se encuentran los anexos C y D con una explicación más detallada de las actividades productivas de agricultura y ganadería.

## **Conclusiones**

Con todo lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el rendimiento por litro de leche para el queso es menor que el de dulce de leche. Para este último, se estima que por cada 10 litros de leche utilizado, se obtiene 6 kilos de dulce de leche; mientras que para los quesos se obtiene 1,2 kilos por cada 10 litros de leche. Contrariamente, la demanda para el dulce de leche es mucho menor respecto a los quesos (menos de un 30%). Razón por la cual, no se utiliza más de un 5% de litros de leche en relación con los quesos. La principal conveniencia de este producto es su demanda más estable, lo que permite disminuir el comercio especulativo, situación buscada por la empresa.

En relación a la participación del mercado, como ya se mencionó anteriormente, la empresa no llega a acercarse al 1% del mercado de quesos nacional. Su objetivo es ser reconocida en la región como una marca artesanal y de calidad, y captar a sus clientes actuales con su nuevo producto.

Finalmente, en relación a la situación de los proveedores, históricamente el precio del litro de leche pagado al productor fue materia de discusión por su bajo precio. La empresa al ser de un tamaño pequeño, procura cuidar a sus proveedores tamberos. Los mismos trabajan con el sistema diversificado descrito y se les ofrecen incentivos económicos en relación a la calidad de la leche que producen.

## **Estudio Legal del Proyecto**

### **Código Alimentario Capítulo VIII**

Establece las denominaciones del producto, ingredientes obligatorios y opcionales, características sensoriales y fisicoquímicas.

### **Decreto 2687/77 del SENASA**

#### Condiciones generales constructivas

- Edificación de mampostería o de otros materiales que reúnan las condiciones de higiene y seguridad.
- Paredes internas con revoques lisos pintados a la cal o con pintura lavable y dotada con zócalos impermeables y lavables.
- Pisos de material impermeable con pendiente adecuada hacia los desagües.
- Techos a una altura no inferior a 3,5 metros.
- Todas las aberturas y ventanas que den al exterior deberán contar con mallas tipo mosquitero o cortinas de aire a fin de evitar la entrada de insectos.
- Todas las dependencias deberán contar con ventilación natural o mecánica.
- Dependencias Separadas: recibo de leche, almacén de insumos, almacén de productos terminados, sala de máquinas y calderas, sala de procesado y servicios sanitarios.
- Sanitarios separados por sexo y vestuario con armario para cada operario.
- Cada 10 personas o fracción: 1 lavado y 1 ducha. Cada 20 personas o fracción: 1 retrete y un orinal.
- Si no proviene de red, deberá someterse a un control bacteriológico cada 6 meses y uno físico-químico cada un año.

# Estudio de los Procesos de Elaboración

## Proceso de elaboración de quesos

Las etapas de elaboración de quesos son las siguientes:

Recepción y análisis de las materias primas: Tal y como sucede con el dulce de leche, la primera instancia de producción es la recepción de las materias primas.

Los parámetros que se consideran para evaluar su calidad según el Código Alimentario Argentino son la calidad composicional, microbiológica y calidad sanitaria, límites de medicamentos de uso veterinarios, entre otros.

Entre los parámetros físico-químicos, la acidez es el más importante. Se suele medir en grados Dornic. Un grado Dornic equivale a 0,1 g/l de ácido láctico o 0,01% en gramos de ácido láctico por litro o por kilogramo.

La leche recibida, es almacenada en tanques refrigerados entre 2 a 5 °C. La misma no, puede permanecer por más de 48 a 72 horas.

Pasteurización: Primeramente se bombea la leche desde los tanques de almacenamiento a un pasteurizador que calienta la leche desde los 3°C hasta 72°C, durante 15 segundos para pasteurizar la leche. El objetivo de este tratamiento térmico es la esterilización parcial del alimento sin alterar significativamente sus propiedades químicas y organolépticas.

Enfriamiento: Una vez finalizada la pasteurización, se enfría la leche hasta lograr una temperatura entre 32 a 38°C, ideal para el agregado del fermento.

Agregado de fermentos: Los fermentos están constituidos por bacterias lácticas. Las mismas permiten la acidificación, por un lado, y la coagulación de la leche por el otro. También son las encargadas de separar el suero de la cuajada. Otra ventaja apreciable es que evitan el desarrollo de otras bacterias indeseadas. Es importante destacar que para lograr cada variedad de queso es necesario agregar distintos tipos de fermentos.

Los fermentos liofilizados son aquellos que fueron deshidratados por un proceso de liofilización, pasando el agua de estado sólido a gaseoso en una cámara de vacío. Los mismos

se deben dejar madurar durante 30 minutos antes de incorporarse a la leche. Para ello, suele usarse un fermentador.

Agregado de Aditivos: Existen varios aditivos que se le pueden agregar a la leche, ya sea para mejorar la coagulación, la consistencia, su conservación, color, maduración y sabor.

Coagulación de la leche: La coagulación es una serie de transformaciones fisicoquímicas de la caseína, una serie de proteínas presentes en la leche en mayor proporción que las demás. El proceso puede llevarse a cabo por 2 razones: por aumento en la acidez (coagulación láctica) o por acción del cuajo (coagulación enzimática). En el primero de los casos, cuando la leche se acidifica y llega a unos 4,6 pH de acidez, las caseínas forman un precipitado granuloso. En el segundo caso, la coagulación enzimática el cuajo, que es una enzima que desestabiliza la caseína, forma un gel o coagulo que engloba el suero y los glóbulos grasos en su interior.

Con el agregado de los fermentos se logra la acidificación de la leche, lo que favorece el proceso de coagulación. Es necesario mantener la leche a una temperatura entre 32- 35 °C.

El tiempo que lleva este proceso y dependerá de:

- La temperatura de la leche: Cuanto mayor sea, menor va a ser el tiempo de coagulación.
- La acidez de la leche: Lo mismo que para la temperatura.
- Composición de la leche: A mayor cantidad de sólidos totales, el proceso de coagulación será más rápido.
- Concentración de cuajo: Cuanto mayor sea la cantidad de cuajo agregada, menor será el tiempo.

Durante esta etapa es importante mantener constante la temperatura de la tina y distribuir el cuajo de manera uniforme, por medio del uso de palas que van removiendo la mezcla.

Separación del suero y la cuajada: Finalizado el proceso de coagulación de la leche se pueden obtener 2 productos. Por un lado, la cuajada, y por el otro el suero. La cuajada es la caseína coagulada por acción del cuajo. Esto dará origen a la masa del queso que, luego de

transcurrido el período de maduración, se transformará efectivamente en queso. El suero, por su parte, es un subproducto de la cuajada que contiene sales, proteínas, vitaminas, minerales, lactosa y un porcentaje pequeño de grasa. Para separar estos dos productos, se deben usar unas liras para cortar la cuajada. El corte de esta masa permite aumentar el área de intercambio de calor, mejorando la eficiencia del proceso y el calentamiento uniforme de la cuajada. El posterior lavado ayuda a disminuir la lactosa y regular el pH. Finalmente, para eliminar el suero, la prensa comprime la masa, dando uniformidad a la misma y eliminando el aire existente entre los granos de masa.

Se destaca el hecho de que la leche tiene un 82 % de agua, mientras que el queso entre un 30 a un 40 %, dependiendo la variedad que se trate. Es razonable concluir que será necesario eliminar una gran cantidad de agua durante el proceso de elaboración. A lo largo de las 4 etapas anteriores, se va eliminando gran parte de la misma.

Moldeo y prensado: La cuajada ya separada, se pone en moldes prensados para eliminar el excedente de suero que aun quede en la masa. Esto ayuda también a dar forma y tamaño al queso y unir los granos entre sí.

Salado: Se saca el queso de los moldes y se los deja estacionando en salmuera. Este proceso permite formar la corteza del queso, completar el desuerado, dar sabor y retardar el desarrollo de microorganismos. La salmuera deberá contener entre un 17 a 18 % de sal.

Maduración del queso: Se deja estacionar el queso en estanterías para su maduración en una cámara con estrictos controles sobre la humedad relativa, la aireación y la contaminación con micro organismos tales como hongos, levaduras e insectos, debiendo tener rigurosos controles de proceso.

Envasado y etiquetado: Los métodos de envasado pueden ser al vacío, en cajas de madera, de cartón, envueltos con papel, entre otros.

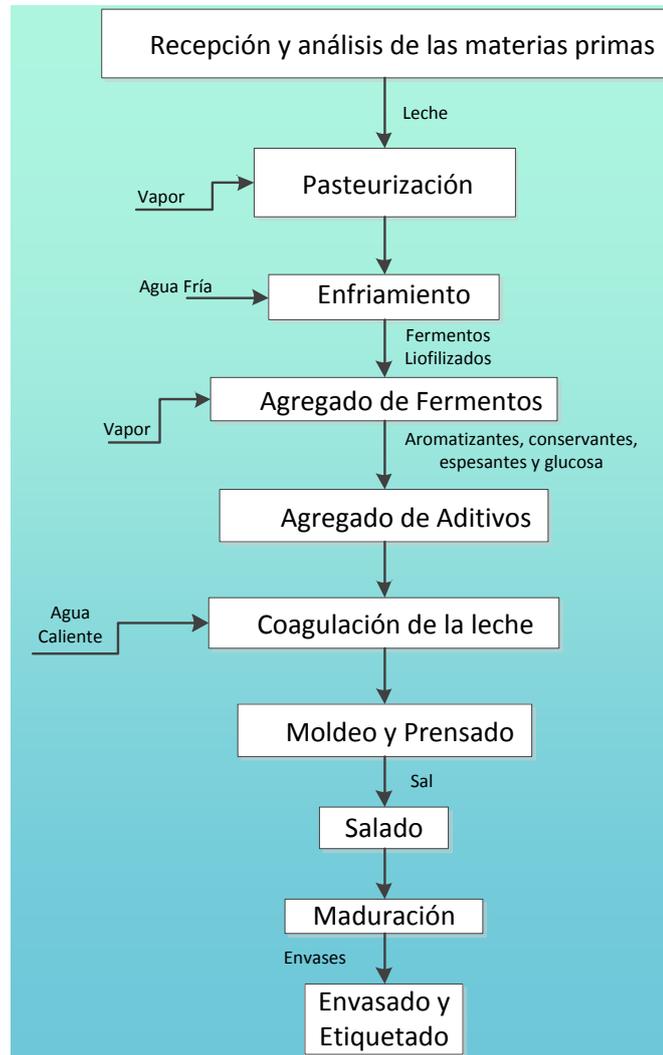


Figura 6: Diagrama de Flujo del proceso de elaboración de quesos

## Proceso de elaboración de Dulce de Leche

La producción de dulce de leche se realiza en lotes. Para producir 6 Kg de dulce de leche, se necesita en promedio 10 litros de leche.

El proceso de elaboración consta de las siguientes etapas:

Recepción y análisis de las materias primas: Para producir un buen dulce de leche, es de vital importancia tener leche de buena calidad. Para ello, la misma debe venir de tambos en los que se aplican buenas prácticas de manufactura. Hay que tener en cuenta, tal y como lo mencionamos antes, el porcentaje de grasa butirosa y la acidez de la leche. Para que una leche

sea aceptable, la acidez debe estar dentro de 14 a 18 °D. Valores superiores conllevan a producir un dulce áspero y de textura harinosa.

La segunda materia prima de suma importancia, son los azúcares. El que más se utiliza es el azúcar común. El mismo puede sustituirse parcialmente por jarabe de glucosa o también por jarabe de alta fructosa, entre un 10 a 40%. Los jarabes suelen ayudar al dulce para que se vea más brillante y tenga una mejor textura. Evitan también la cristalización del mismo. Pero si se agrega en demasía, la viscosidad aumentaría excesivamente.

Pasteurización: Primeramente se bombea la leche desde los tanques de almacenamiento a un pasteurizador que calienta la leche desde los 3°C hasta 72°C, durante 15 segundos para pasteurizar la leche.

Mezcla de leche con azúcar y neutralizante: Seguidamente, se bombea la leche a un mezclador donde comienza la incorporación de azúcar y neutralizante que son agitados por unas paletas, para evitar la formación de grumos.

El estabilizante más común es el Bicarbonato. En las etapas posteriores del proceso de elaboración el dulce de leche va evaporando humedad, lo que produce que el ácido láctico se vaya concentrando en la fase acuosa. Esto provoca que la acidez aumente de manera tal que las fases podrían separarse. El resultado es un dulce de leche de textura arenosa y áspera. Por otro lado, la acidez impide que el dulce adquiera su color marrón característico.

Evaporación y Concentración: Luego se bombea la mezcla a unos tanques, llamados concentradores o pailas, que calientan la mezcla durante 3 horas con una camisa de vapor a 3.4 kgs./cm<sup>2</sup> de presión. Durante este tiempo se agita constantemente el fluido, con agitadores y raspadores que realizan movimientos en sentidos contrarios. En esta etapa del proceso es donde se va evaporando el agua y concentrando los componentes sólidos, adquiriendo el color y brillo característico del dulce de leche.

Como no es recomendable llenar el equipo inmediatamente, llena una quinta parte, calentando hasta ebullición y una vez concentrado el alimento entre un 50-60%, se va incorporando lentamente el resto de la mezcla hasta agotarla.

Para medir el grado de concentración de la mezcla se puede usar un refractómetro. El índice de refracción es el cociente entre la velocidad de la luz en el vacío y la luz en el medio

en el que se está estudiando. En una solución acuosa, el índice aumentará proporcionalmente a la concentración de la mezcla. Usando este principio, el refractómetro nos indica el porcentaje de azúcar en una solución acuosa en grados Brix (g de azúcar por cada 100 gr de solución).

Los otros 2 métodos evalúan la concentración por medio de la viscosidad del dulce de leche. Uno de ellos consiste en dejar caer una gota de dulce de leche en un vaso de agua fría. Al observar la gota, debe verificarse que la misma caiga al fondo del vaso manteniéndose intacta su forma. El otro método consiste en colocar una gota en un plato; al soplarla debe comprobarse que no se corra.

Agregado del resto de los ingredientes: La glucosa se agrega cuando se haya vaciado toda la mezcla en la paila y está parcialmente concentrada (aproximadamente 55-60%). Posteriormente se agrega la vainilla que funciona como aromatizante. Si se usan conservantes, los mismos se agregan en forma de solución, unos minutos antes de llegar a la concentración deseada y cortar el vapor. Los espesantes y estabilizantes se incorporan también en este punto del proceso. Usualmente se los debe diluir en agua o en leche caliente, con azúcar e incorporarlos mezclando muy lentamente para evitar la formación de grumos. Después de agregar cualquiera de estos aditivos, es necesario volver a medir la concentración del dulce.

Enfriamiento: Una vez que el dulce de leche está hecho, se procede a su enfriamiento. El dulce de leche se traslada a unos equipos llamados enfriadores. En los mismos se hará circular agua fría en vez de vapor. La velocidad de enfriamiento deberá ser lo más alta para evitar la formación de cristales. Cuando se llega a 65 o 70 °C ya se puede proceder al envasado.

Envasado: Los materiales de los envases pueden ser de vidrio, cartón o plástico. Lo más importante de esta etapa es mantener las condiciones sanitarias para evitar cualquier tipo de contaminación.

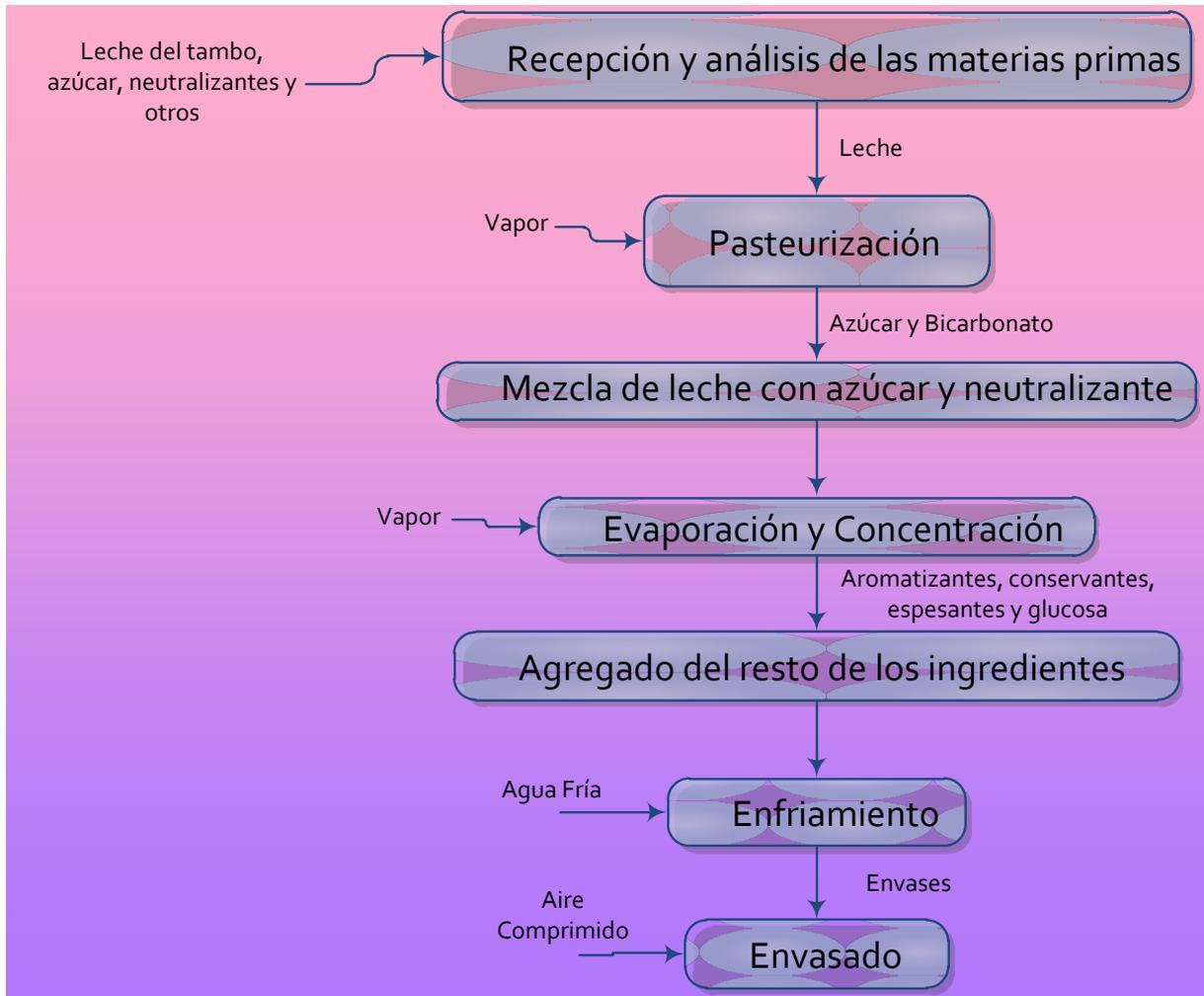


Figura 7: Diagrama de flujo de producción de dulce de leche.

## Ventajas de la Incorporación de la Nueva Línea de Dulce de Leche

Con la incorporación de la nueva línea se podrán aprovechar algunas materias primas que ya utilizan para la elaboración de quesos; entre las que se encuentra la leche y la leña. Por otro lado, ya posee bombas y tanque para el abastecimiento de agua. A su vez, hay otras maquinarias que pueden ser usados en común para ambas líneas tales como el camión cisterna, bombas para leche, tanques de almacenamiento y refrigeración de leche, y el pasteurizador. En conclusión, la incorporación de la línea de dulce de leche es conveniente porque permite aprovechar las instalaciones y equipos ya existentes para la elaboración de un nuevo producto.

## Estado actual de la empresa

### Ubicación, origen y situación actual

El establecimiento está ubicado en la Zona Rural de la localidad de Santa Clara de Buena Vista, dentro del Departamento Las Colonias, de la Provincia de Santa Fe; en el corazón de una de las principales cuencas lecheras del país.

Inicia sus actividades a mediados del siglo pasado como un pequeño establecimiento dedicado a la fabricación de “quesos duros” (gruyere, holanda, regianito, etc.). Posteriormente incrementó la producción e incursionó también en la elaboración de “quesos blandos” (cuartirolo, portsalut, etc.). Hoy en día, también se dedica a la elaboración de “quesos saborizados”. Todo lo cual fue generando un crecimiento edilicio de su planta caracterizado por “acople” de nuevos recintos a los originales. Por lo tanto, se observa la superposición de sistemas constructivos diferentes. Es decir la planta original con sistema tradicional y en las ampliaciones con sistema de placas premoldeadas de hormigón armado en su mayoría y en otros sectores (en los semicubiertos especialmente) con sistema de estructuras metálicas reticuladas y cerramientos de chapa galvanizada.

Al estar emplazado en la zona rural, a unos 3 km del ejido urbano, la accesibilidad es un tanto dificultosa en días de lluvia ya que los caminos de tierra se transforman en barro, lo que puede llegar a impedir la entrada de camiones por más de 5 días. Ante dicha situación, se vuelve necesario el acopio de productos terminados. Dado que el edificio en su parte original posee una buena superficie de sótano (subsuelo), es utilizado como depósito y también como estacionamiento de algunas variedades de quesos.

Los productos terminados, son enviados a la ciudad de Santo Tomé (de la misma provincia distante unos 70 km aprox.). Allí se emplazan las oficinas administrativas y despacho (tanto minorista como mayorista).

Los servicios e instalaciones que posee son:

- Energía eléctrica trifásica a través de la red de electrificación rural y un generador a gas oil de 110 KVA para emergencias o cortes del suministro.

- Agua potable por perforación y su extracción es por medio de bombas y almacenamiento en tanque de reserva de 10.000 lts.
- Telefonía Móvil
- Las calderas para generación de vapor son alimentadas a leña, dos unidades marca FIMACO, mod. PR 40/08, sup. Calefacc. 40 m<sup>2</sup>, presión de trabajo 8 kg/cm<sup>2</sup>, presión de prueba 12 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **Proveedores**

Trabaja con 7 tambos que le proveen la leche. Los mismos se encuentran en las cercanías del pueblo de Santa Clara de Buena Vista, al sudeste del departamento de Las Colonias, de la provincia de Santa Fe.

### **Plano de instalaciones existentes**

VER ANEXO E.

### **Capacidad de la Planta**

Tiene una capacidad máxima de procesamiento de 20.000 litros de leche diarios. El rendimiento actual de la planta es del 85%, llegándose a procesar un promedio de 17.000 litros diarios, variable según la estación.

## Mercado a Abastecer

Los productos del establecimiento son percibidos como artesanales y de alto valor agregado (como lo son sus quesos saborizados). El nuevo producto, no busca salir a conquistar nuevos mercados, sino proveer a los clientes ya existentes. Los mismos se encuentran en su mayoría en ciudades y localidades pequeñas (donde los grandes supermercados no se instalan). Actualmente abastece a negocios como almacenes, pequeños autoservicios, panaderías y confitería, pizzerías y restaurantes. A su vez, la empresa cuenta con 2 locales comerciales en la ciudad de Santo Tomé y Santa Fe. Todo dentro de un radio de acción de aproximadamente 100 Km, desde la ciudad de Santo Tomé y siempre dentro de la provincia de Santa Fe (sin llegar a la provincia de Entre Ríos). Esto incluye geográficamente al 100% de los departamentos La Capital, Las Colonias y San Jerónimo, y parte de los departamentos San Martín, Castellanos, San Justo y Garay. Ver ANEXO A.

En la tabla IV, se puede observar los clientes que actualmente tiene la empresa:

Tabla IV: Clientes comerciales que actualmente demandan quesos.

Departamento	Pequeños Supermercados	Autoservicios y almacenes	Bares, Pizzerías y Restaurantes	Varios(Ej: servicios de catering, eventos, panaderías)
La Capital	2	5	12	6
Las Colonias	8	16	7	4
San Jerónimo	4	9	10	4
San Martín	5	12	4	3
Castellanos	6	14	6	5
San Justo	4	11	3	4
Garay	2	6	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>73</b>	<b>45</b>	<b>29</b>

Fuente: Datos de la empresa.

## Cantidades a Producir

Para definir las cantidades a producir se tuvo en cuenta las cantidades de litros de leche promedio que se procesan en cualquier fábrica. El porcentaje promedio de leche utilizada para su elaboración es del 4,88% respecto de los litros que se usan para quesos. Si nos manejamos con estos valores propios del sector, buscaremos utilizar un 2,5% en el primer año e ir aumentando en un 0,5% anual hasta el año 6, logrando llegar al 5%, valor apenas un poco más alto que el promedio. Junto con el índice de estacionalidad del dulce de leche, con la ecuación (1), se confeccionó la tabla V que muestran las cantidades que se utilizarán de leche para los años de análisis.

$$D = \frac{T}{(1 + X)} \cdot X \quad (1)$$

Siendo X la relación entre los litros destinados al dulce de leche respecto de los litros destinados a la producción de quesos (para el primer año 2,5%); T el total de litros procesados en la fábrica (17.000 lts/diarios) y D el total de litros destinados a la elaboración del dulce de leche.

Tabla V: Litros de leche a utilizar para la producción del dulce de leche y cantidades producidas.

Año	Mes	Indice Tendencia	Litros de Leche Procesados	% Respecto Quesos	Kg DDL
2017	Enero	0,8	0,00	0,0%	0,00
2017	Febrero	0,9	0,00	0,0%	0,00
2017	Marzo	1,09	0,00	0,0%	0,00
2017	Abril	1,01	0,00	0,0%	0,00
2017	Mayo	0,96	0,00	0,0%	0,00
2017	Junio	1,14	11817,07	2,5%	6901,60
2017	Julio	1,12	11609,76	2,5%	6780,52
2017	Agosto	1,16	12024,39	2,5%	7022,68
2017	Septiembre	1,02	10573,17	2,5%	6175,12
2017	Octubre	0,96	9951,22	2,5%	5811,87
2017	Noviembre	0,88	9121,95	2,5%	5327,55
2017	Diciembre	0,99	10262,20	2,5%	5993,50
2018	Enero	0,8	8292,68	2,5%	4843,23
2018	Febrero	0,9	9329,27	2,5%	5448,63
2018	Marzo	1,09	11298,78	2,5%	6598,90
2018	Abril	1,01	10469,51	2,5%	6114,58
2018	Mayo	0,96	9951,22	2,5%	5811,87
2018	Junio	1,14	14111,65	3,0%	8241,72
2018	Julio	1,12	13864,08	3,0%	8097,13
2018	Agosto	1,16	14359,22	3,0%	8386,31
2018	Septiembre	1,02	12626,21	3,0%	7374,17
2018	Octubre	0,96	11883,50	3,0%	6940,39

FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA  
DE DULCE DE LECHE A UNA FÁBRICA ELABORADORA DE QUESOS.



Alejandro Nicolás, Jullier

2018	Noviembre	0,88	10893,20	3,0%	6362,03
2018	Diciembre	0,99	12254,85	3,0%	7157,28
2019	Enero	0,8	9902,91	3,0%	5783,66
2019	Febrero	0,9	11140,78	3,0%	6506,62
2019	Marzo	1,09	13492,72	3,0%	7880,24
2019	Abril	1,01	12502,43	3,0%	7301,87
2019	Mayo	0,96	11883,50	3,0%	6940,39
2019	Junio	1,14	18634,62	4,0%	10883,29
2019	Julio	1,12	18307,69	4,0%	10692,36
2019	Agosto	1,16	18961,54	4,0%	11074,23
2019	Septiembre	1,02	16673,08	4,0%	9737,68
2019	Octubre	0,96	15692,31	4,0%	9164,88
2019	Noviembre	0,88	14384,62	4,0%	8401,14
2019	Diciembre	0,99	16182,69	4,0%	9451,28
2020	Enero	0,8	13076,92	4,0%	7637,40
2020	Febrero	0,9	14711,54	4,0%	8592,07
2020	Marzo	1,09	17817,31	4,0%	10405,96
2020	Abril	1,01	16509,62	4,0%	9642,22
2020	Mayo	0,96	15692,31	4,0%	9164,88
2020	Junio	1,14	20863,64	4,5%	12185,12
2020	Julio	1,12	20497,61	4,5%	11971,35
2020	Agosto	1,16	21229,67	4,5%	12398,90
2020	Septiembre	1,02	18667,46	4,5%	10902,48
2020	Octubre	0,96	17569,38	4,5%	10261,16
2020	Noviembre	0,88	16105,26	4,5%	9406,06
2020	Diciembre	0,99	18118,42	4,5%	10581,82
2021	Enero	0,8	14641,15	4,5%	8550,96
2021	Febrero	0,9	16471,29	4,5%	9619,83
2021	Marzo	1,09	19948,56	4,5%	11650,69
2021	Abril	1,01	18484,45	4,5%	10795,59
2021	Mayo	0,96	17569,38	4,5%	10261,16
2021	Junio	1,14	23071,43	5,0%	13474,55
2021	Julio	1,12	22666,67	5,0%	13238,16
2021	Agosto	1,16	23476,19	5,0%	13710,95
2021	Septiembre	1,02	20642,86	5,0%	12056,18
2021	Octubre	0,96	19428,57	5,0%	11346,99
2021	Noviembre	0,88	17809,52	5,0%	10401,41
2021	Diciembre	0,99	20035,71	5,0%	11701,59
2022	Enero	0,8	16190,48	5,0%	9455,83
2022	Febrero	0,9	18214,29	5,0%	10637,81
2022	Marzo	1,09	22059,52	5,0%	12883,56
2022	Abril	1,01	20440,48	5,0%	11937,98
2022	Mayo	0,96	19428,57	5,0%	11346,99
2022	Junio	1,14	23071,43	5,0%	13474,55
2022	Julio	1,12	22666,67	5,0%	13238,16
2022	Agosto	1,16	23476,19	5,0%	13710,95
2022	Septiembre	1,02	20642,86	5,0%	12056,18
2022	Octubre	0,96	19428,57	5,0%	11346,99
2022	Noviembre	0,88	17809,52	5,0%	10401,41
2022	Diciembre	0,99	20035,71	5,0%	11701,59
2023	Enero	0,8	16190,48	5,0%	9455,83
2023	Febrero	0,9	18214,29	5,0%	10637,81
2023	Marzo	1,09	22059,52	5,0%	12883,56
2023	Abril	1,01	20440,48	5,0%	11937,98

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observa en la tabla V, el mes de máxima producción será Agosto del año 2022. Los primeros 5 meses serán para puesta a punto y marcha de producción.

Por decisiones particulares de la empresa sólo se decidió producir dulce de leche familiar y repostero. Para definir las cantidades y presentaciones de cada uno, se hizo un estudio de la distribución de las presentaciones en las góndolas de distintos supermercados de la zona y se estimó las cantidades de cada presentación a producir para satisfacer la demanda de los pequeños supermercados, estaciones de servicio y los 2 locales propios. Se estima que las ventas a dichos locales representan un 62% de la demanda. En particular, el 20% de dicho porcentaje corresponde a la venta directa en locales propios. Por lo tanto, del total de la producción, dicho porcentaje será destinado para envases de 200 gr, 400gr y 1 kilo. En la tabla VI se puede observar cómo un 68,24 % del porcentaje ya mencionado, será destinado para el dulce de leche familiar. A su vez en la tabla mencionada, se expresa el porcentaje que se destinará para cada una de las presentaciones. Por ejemplo, del total de producción, se destinará para el dulce de leche repostero de 1 kilo  $0,62 * 0,3176 * 0,6383 = 0,1257$  es decir, un 12,57 %.

Tabla VI: Porcentaje destinado a la producción de cada variedad de dulce de leche.

	DDL Familiar	Repostero
Presentaciones	68,24%	31,76%
200 gr	4,95%	4,17%
400 gr	25,74%	32,00%
1 kilo	69,31%	63,83%

Fuente: Estudio de distribución de las distintas presentaciones en góndolas.

Para los otros clientes, panaderías, pizzerías y restaurantes, que representan un 38% de la demanda total, se comercializará en potes de 10 Kg tanto familiar como repostero. Un 80 % será destinado para el repostero y el restante para familiar.

Las presentaciones de 10 Kg serán en envase de cartón y el resto en potes plásticos.

## Precio

Tomando como referencia a distintos fabricantes de la zona y considerando que es un producto de calidad con valor agregado distintivo, se estima los precios a los que se venderán las distintas presentaciones según la tabla VII. Cabe destacar que el precio de venta de los 2 locales comerciales será de un 20 % mayor a los precios de la de la mencionada tabla.

Tabla VII: Precios para la venta del DDL Repostero y Familiar, en sus distintas presentaciones.

Dulce de Leche Familiar (Kg)	Precio por Envase(\$)	Precio por Kilo(\$)
0,2	12,40	62,02
0,4	21,01	52,52
1	42,15	42,15
10	242,56	24,26
Dulce de Leche Repostero(Kg)	Precio por Envase(\$)	Precio por Kilo(\$)
0,2	14,59	72,97
0,4	24,71	61,79
1	49,59	49,59
10	285,36	28,54

Fuente: Elaboración propia.

## **Elección de Equipos para Sistema Manual**

### **Método de elaboración manual elegido**

Como los procesos de elaboración del dulce de leche y queso no tienen muchos elementos en común, se compartirán para ambas líneas sólo los tanques de almacenamiento de leche y el pasteurizador.

Entonces la producción de la nueva línea de dulce de leche comenzaría con el bombeo de la leche desde los tanques al pasteurizador y, de ahí, a un mezclador de sólidos. En el mismo se le agrega el azúcar y neutralizantes a la leche con la ayuda de una tolva. Este equipo posee incorporado una bomba que trasladará la mezcla a un tanque elevado. El mismo, servirá para dejar caer lentamente el fluido dentro de las pailas dulceras. Ahí mismo, se incorporará también, de forma manual, la glucosa. Una vez evaluado el estado del dulce de leche y alcanzado la concentración adecuada, se procede a dejar caer a los enfriadores.

Finalmente el dulce de leche estará listo para ser envasado con la ayuda de una dosificadora en potes de cartón y plástico.

En los apartados de a continuación se detallan las características que deberán tener cada uno de los equipos.

### **Mezclador de sólidos**

Para el mezclador de sólidos se eligió el equipo provisto por Mendelinox. Este equipo permite el mezclado de los ingredientes sin formación de grumos. Básicamente consiste en una tolva por la que se deja caer los ingredientes y, por medio de una bomba, los mismos se van mezclando. En la figura 8 se puede apreciar una representación gráfica del equipo, junto con algunos datos técnicos.



Figura 8: Mezclador de Sólidos Mendelinox. Fuente: Catálogo Mendelinox.

## Paila dulcera

La paila dulcera es un equipo que posee una camisa de vapor con la que va cocinando la mezcla, mientras unas paletas van agitando la misma. Como puede observarse en la figura 9, estos equipos tienen una entrada por donde ingresa la leche, una entrada y salida de vapor que viene desde una caldera y una salida en la parte inferior donde se dejará caer el producto para su posterior enfriamiento.

Considerando que la mayor producción alcanzada en un día se dará en Agosto del tercer año, se comprarán 2 equipos, el primero en la etapa inicial y el segundo a partir del segundo año.

Considerando al mismo proveedor que el equipo anterior, se eligió la paila de 1000 litros de capacidad, capaz de producir hasta 300 Kg de dulce de leche por lote. En la tabla VIII se pueden apreciar las dimensiones del equipo elegido junto con los diámetros de las cañerías para los distintos fluidos.

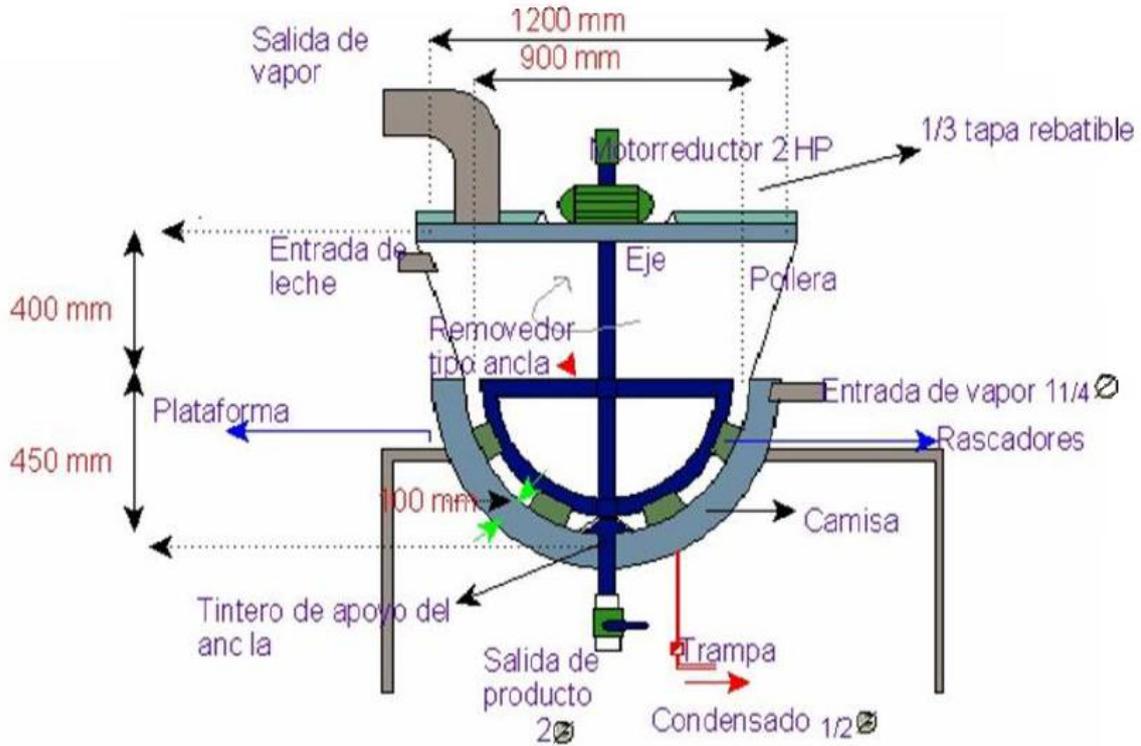


Figura 9: Esquema simple de una paila dulcera genérica.

Tabla VIII: Características de Paila modelo M PLA 1000.

Modelo	M PLA 1000
Capacidad	1000 litros
Producto final aproximado	300 kg
Motor reductor 1	1,5 hp - 35 rpm - 380 V
Motor reductor 2	0,5 hp - 35 rpm- 380 V
Peso Aproximado	400 Kg
Alto	2580 mm
Ancho	1640 mm
Profundidad	1510 mm
Diámetro de entrada de vapor	1 1/2 “
Diámetro de entrada de la mezcla	2 “
Diámetro de salida del dulce de leche	4 “

Fuente: Catálogo Mendelinox.

Las características del equipo son las siguientes:

- Fabricadas totalmente en acero inoxidable calidad AISI 304.
- Capacidades de 1000 litros.
- Cuerpo superior cilíndrico.
- Fondo con doble semi esfera y recamara con conexiones para recirculación de vapor.
- Presión máxima de trabajo 4kg/cm<sup>2</sup>. (Presión de prueba 8 kg/cm<sup>2</sup>).
- Puente central donde se sujeta el conjunto agitación.
- Agitación: sistema de motor reductores trifásico normalizados contra rotantes. Sistema de rascadores con teflón en sentido horario y hélice central en sentido anti-horario, todo sujeto a doble eje central.
- Medias tapas rebatibles con adaptación para salida de vahos y boca de inspección.
- Salida de vahos.
- Salida de producto inferior central con válvula de paso tipo mariposa normalizada.
- Válvula de seguridad a resorte regulada hasta 4 kg/cm<sup>2</sup>.
- Manómetro a dial de 0 a 7 kg/cm<sup>2</sup> con glicerina.
- Drenaje de vapor con válvula trampa magnética.
- Tres patas reforzadas de caño con placas para amurar al piso.
- Terminaciones: interior pulido sanitario normalizado. Exterior cuerpo satinado 2B de origen con vinil protector, exterior semi-esfera pulido sanitario.
- Prueba hidráulica.
- Prueba de presión hasta 8 kg/cm<sup>2</sup>.
- Certificación de materiales.
- Manual de usuario.
- Garantía de fabricación.
- OPCIONAL: variador de velocidad para motor reductores.

## Elección de la Caldera

El proveedor elegido para este caso fue FIMACO por estar proveyendo actualmente de las 2 calderas ya instaladas. Para dimensionar dicho equipo es necesario conocer los equipos que consumirán vapor. Para este caso, serán 2 pailas con un consumo de vapor de 230 Kg/h cada una (un total de 460 Kg/h funcionando simultáneamente). Para calentar el agua de limpieza el consumo de vapor es despreciable respecto de estos dos equipos. En consecuencia, el modelo elegido es la de combustible a leña (por no tener acceso a gas natural y por ser ya el equipo que actualmente usan) y de una producción de vapor de unos 600 Kg/h.

A continuación se detallan las características de la misma:

- Modelo: Marino Escocesa
- Tipo: Humotubular
- Cantidad de Pasos: 2
- Tipo de Operación: Manual
- Presión: 9 Kg/cm<sup>2</sup>
- Diseño: Horizontal
- Tiro: Natural
- Combustible: Leña
- Circulación de Agua: Asistida (bombas)

Accesorios:

- Válvula de retención entre bomba de alimentación y caldera.
- 2 Válvula de seguridad. Presión a 9,09 Kg/cm<sup>2</sup>
- 2 Filtros: en las líneas de agua y aire comprimido. Antes de válvula reguladora.
- 2 Manómetros

Controles de nivel:

- De control visual: 2 Vasos comunicante

- De alimentación automática: 1 electromagnéticos. Un flotante que se desplaza dentro de un botellón de nivel acciona magnéticamente mecanismos que comandan el arranque y parada de la bomba de alimentación. Sistema ON-OFF.
- De alimentación automática: 1 electrónicos. -Son del tipo estático y trabajan controlando el diferencial de presión de nivel medido en dos puntos de la caldera. Con un transmisor emite una señal que controla el sistema de alimentación de agua.-
- 2 Bombas de Alimentación. Presión 11,7 Kg/cm<sup>2</sup> (120,97 m de columna de agua) y caudal 4,05 m<sup>3</sup>/h. Tipo de alimentación on-off. Arranque y parada de bomba en un máximo y mínimo nivel de agua preestablecido.
- 1 Presostato: Controla la presión de la caldera como corte de límite de presión. Corta la circulación de aire comprimido.
- 1 Tapón fusible: Construidos en bronce de forma levemente cónica, poseen una perforación central pasante, colada o rellena con una aleación de metales fundibles (plomo y estaño). Ante un descenso del nivel, la aleación se funde y sopla vapor "avisando" al operador de la anomalía.

### Elección de Enfriadores de Dulce de Leche

Se usarán 2 enfriadores pequeños, cada uno destinados a enfriar el dulce de leche de cada una de las pailas. Las características de los mismos se detallan en la tabla IX.

Capacidad	300 litros
Motor reductor 1	1 hp - 35 rpm - 380 V
Motor reductor 2	0,5 hp - 35 rpm- 380 V
Alto Total	1700 mm
Diámetro Exterior	800 mm
Diámetro de entrada de vapor	3/4 “
Diámetro de salida del dulce de leche	4 “

Tabla IX: Características de Enfriador de Leche.



Figura 10: Detalle sobre el enfriador de dulce. Fuente: Catálogo Mendelinox.

Para poder conocer la capacidad del enfriador de agua, se necesita saber primero la cantidad de potencia calórica que hay que extraer al dulce de leche. Para ello, se necesita conocer el calor específico del dulce de leche. El autor Amiot en su libro “Ciencia y tecnología de la leche: principios y aplicaciones” provee la ecuación (2), la cual permite llegar a una aproximación teórica de cuál sería el cp del dulce de leche.

$$Cp_{ddl} = \sum C_{pi} \cdot X_i \quad (2)$$

Sumando el producto de cada fracción del componente del dulce de leche con su respectivo calor específico podemos calcular el cp del dulce de leche. Los componentes del dulce de leche y sus fracciones porcentuales las podemos observar en la tabla X.

Tabla X: Fracciones y calores específicos de los componentes del dulce de leche.

Componentes	Fracción	CP(J/KgK)
Grasas	7,78%	2093,00
Sodio	0,20%	1230,00
Carbohidratos	55,56%	1269,00
Proteínas	7,22%	2008,20
Calcio	0,32%	650,00
Fósforo	0,26%	769,00
Agua	28,67%	4187,00

Fuente: Consulta a fabricante de dulce de leche.

Con esta información y resolviendo la ecuación (2) concluimos que

$$C_{pddl} = 2219,62 \frac{J}{Kg \cdot K}$$

Teniendo en cuenta que el dulce de leche es una masa contenida en un recipiente y que es enfriado de 100°C a 65°C, por agua que se encuentra a 5°C y que mantendrá constante su temperatura, se plantea la ecuación diferencial (3).

$$q = M_{ddl} \cdot C_{pddl} \cdot \frac{dT}{dt} = U \cdot A \cdot (T - T_w) \quad (3)$$

Siendo q el flujo de calor, Mddl la masa de dulce de leche (300 kg), Cpddl calor específico del dulce de leche, Tw la temperatura del agua para enfriamiento, T la temperatura del dulce de leche para un tiempo t, U el coeficiente global de intercambio para el enfriador y A el área efectiva de intercambio.

Resolviendo la ecuación diferencial planteada en (3) llegamos a la expresión en (4).

$$t = \frac{M_{ddl} \cdot C_{pddl}}{U \cdot A} \cdot [\ln(T_o - T_w) - \ln(T_f - T_w)] \quad (4)$$

Siendo To y Tf las temperaturas a la entrada y a la salida del enfriador.

Dadas las características del proceso, y de acuerdo a diversas bibliografías consultadas, se estima un coeficiente global de intercambio de 470 W/(K.m<sup>2</sup>).

El área de intercambio se obtiene a partir de la densidad del dulce de leche. Por medio de diversas experiencias se llegó a la conclusión de que el dulce de leche posee una densidad de 1.290,32 Kg/m<sup>3</sup> a temperatura ambiente. Considerando al enfriador como un cilindro perfecto, con un radio de 0,30 m, y una altura máxima de 1 m, se buscó el área efectiva de intercambio con la ecuación (5).

$$A = \frac{2}{r} \cdot \frac{M_{ddl}}{\rho_{ddl}} \quad (5)$$

Esto nos da como resultado un total de 1,55 m<sup>2</sup> de área de intercambio.

Los datos necesarios para el dimensionamiento de los enfriadores se encuentran resumidos en la tabla XI. Reemplazando para distintos valores de temperatura (T) en la

ecuación (4), se construyó el gráfico que se muestra en la figura 11.

Tabla XI: Datos para la elección de enfriador de agua.

Datos	Valor	Unidad de Medida
$C_{pddl}$	2.219,62	J/KgK
$C_{pw}$	4.187,00	J/KgK
$M_{ddl}$	300,00	Kg
Radio Efectivo	0,30	M
Area de Intercambio	1,55	m <sup>2</sup>
Volumen TOTAL	300	Litros
Coef. Global de Intercambio(U)	470	W/(K.m <sup>2</sup> )
$T_p$	100	°C
$T_{w1}$	5	°C

Fuente: Elaboración propia.

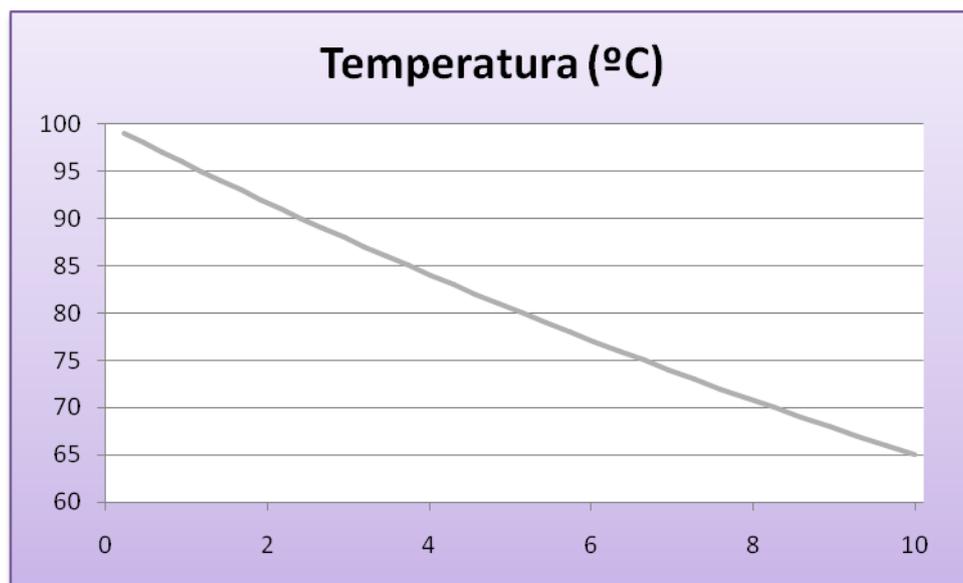


Figura 11: Variación de la temperatura en °C en función del tiempo medido en minutos.

Fuente:Elaboración Propia.

Como se observa en el gráfico, poco tiempo después de los 10 minutos, el dulce de leche se habrá enfriado.

Con esta información no es suficiente para seleccionar el enfriador de agua. A partir de la ecuación (3) podemos hallar el flujo de calor que deberá extraer el enfriador. Por sencillez, se calculó la derivada  $dT/dt$  de manera discreta. Tomando como lapso de 1°C, se

logró construir el gráfico de la figura 12.

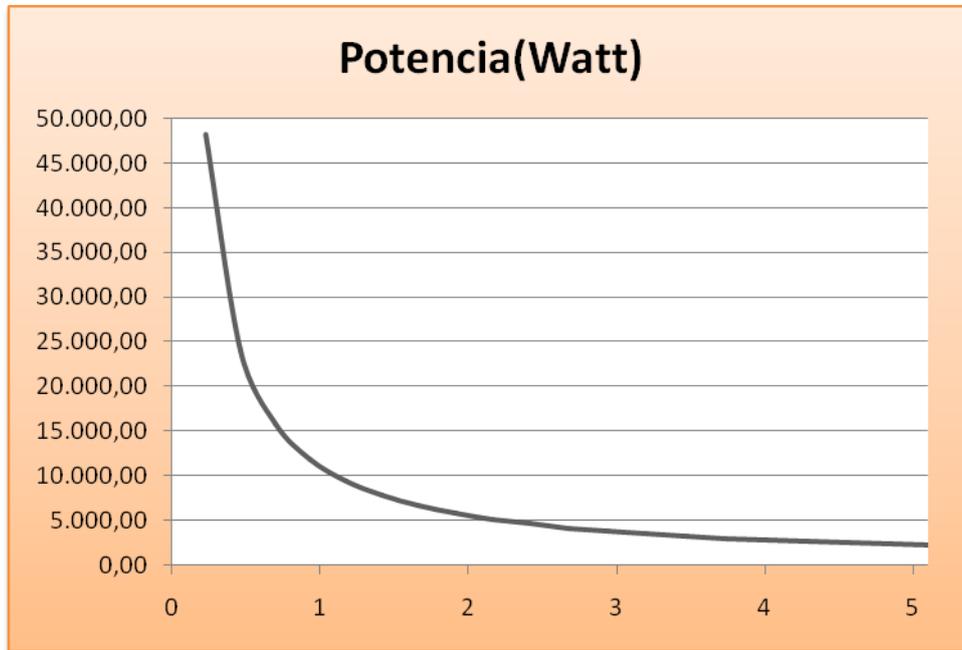


Figura 12: Variación del flujo de calor medido en watts en función del tiempo en minutos.

Finalmente se optó por un enfriador de agua para industria alimenticia de hasta unos 630 litros/h con una capacidad de unas 50.000 Fri/h, del fabricante Brunetti Hermanos. La misma funcionará a circuito cerrado, manteniendo la temperatura del agua a 5 °C.

### Elección de Envasadora

Para el envasado de potes se usará una dosificadora rotativa de fabricante Chavarini. La misma puede dosificar entre unos 1.800 a 2.100 potes por hora y se utilizará para dosificar potes de 200 gramos a 1000 gramos. Los potes de cartón de 10 kilos serán envasados directamente con apertura y cierre de la válvula del enfriador. Este equipo requiere de un compresor para su funcionamiento, de al menos 50 litros y 2,5 hp. Actualmente, en la planta, ya se encuentra uno de 100 litros y 4 hp, por lo tanto, no será necesaria la compra de uno nuevo.

## Elección bomba de desplazamiento positivo

Se utilizará una bomba de desplazamiento positivo para bombear el dulce de leche que fue enfriado hasta una temperatura de 65°C desde los enfriadores hasta la tolva dispuesta sobre el dosificador. Sabiendo que como máximo se deberá bombear unos 650 Kg por hora y, considerando una densidad de dulce de leche de 1.300 Kg/m<sup>3</sup>, el caudal de dulce de leche será de unos 0,5 m<sup>3</sup>/h. Con este valor y considerando al dulce de leche como un compuesto levemente abrasivo, se buscó en la figura 13, el modelo necesario. El modelo elegido es el BMO 720-52B.

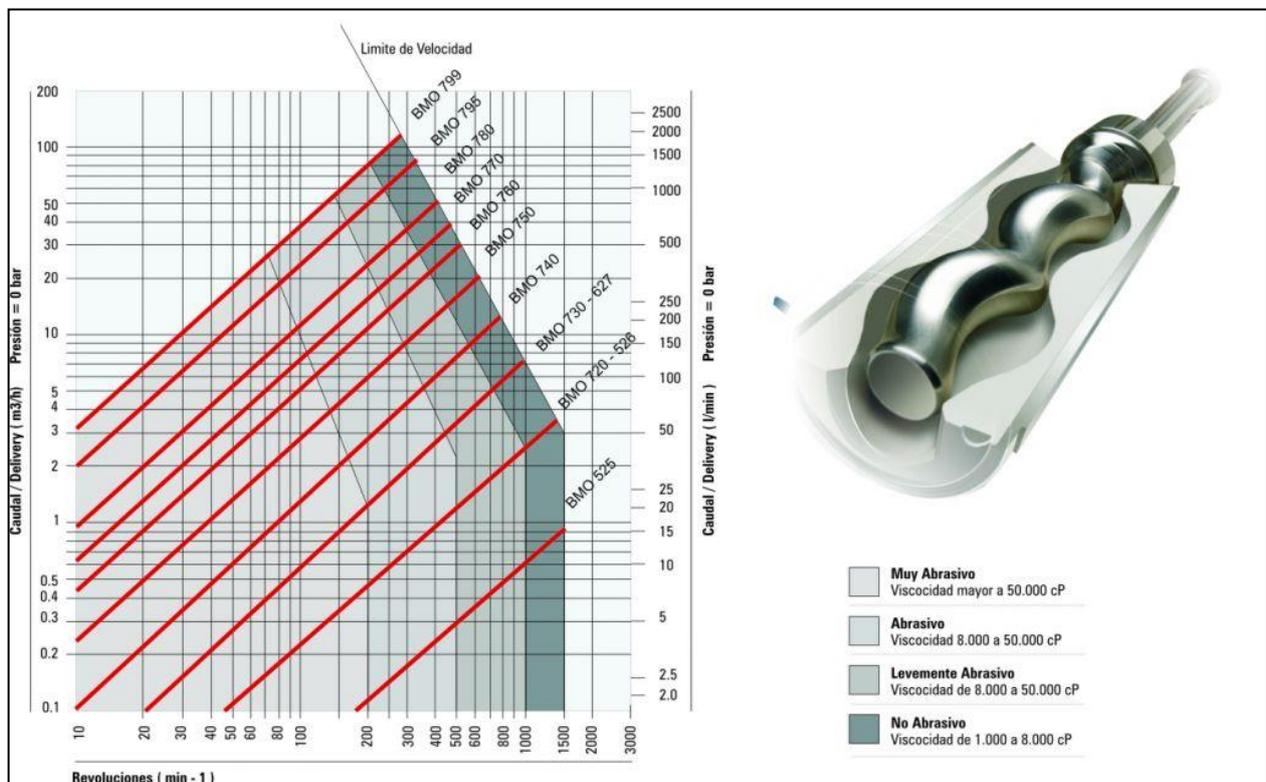


Figura 13: Curva característica de una bomba de desplazamiento positivo para sus diferentes modelos. Fuente: Catálogo SIMES.

## Intercambiador de calor de placas

En la planta habrá 2 canillas para la limpieza de equipos y del lugar. Para el calentamiento del agua se utilizará un intercambiador de calor a placas que será alimentado con vapor, de las calderas. En la figura 14 se puede ver una representación del equipo y en la

tabla XII las características del mismo.



Figura 14: Equipo intercambiador de calor a placas de Medelinox.

Modelo	PD 300
Producción	300 lt/h
Conexiones	25 mm de diámetro
Alto	1150 mm
Ancho	440 mm
Profundo	600 mm
Presión Máxima	1 bar

Tabla XII: Características del intercambiador a placas Medelinox

# Comparación Equipo Manual VS Automatizado

## Introducción

Existen numerosos fabricantes de equipamientos automatizados elaboradores de dulce de leche. Se tomó en consideración el equipo provisto por SIMES. Sus características, obtenidas de catalogo, se detallan a continuación:

- Código 6100 – Modelo: SAN-1-120-200.
- Temperatura de salida: 75 °C.
- Presión de impulsión del módulo: máximo 3 bar.
- Construcción en la zona en contacto con el producto acero inoxidable AISI 304/316 y elastómeros sanitarios.

El equipo para elaboración continua consta de los siguientes módulos:

- Módulo de preparación de la mezcla.
- Módulo de bombeo y CIP. Módulo de proceso. Permite obtener hasta 200 Kg/h. Para una jornada de trabajo de 8 horas puede llegar a producir entre 800 a 1000 Kg.
- Módulo de homogeneizado (opcional).

## Etapas Básicas del Equipo Automatizado

### 1° Etapa: Reconstitución de la Leche en Polvo e Hidrólisis

Se reconstituye la leche en polvo en el CENTRIMIX a partir de agua y/o leche fluida, para obtener leche con 45/50% sólidos totales. Si se parte de leche concentrada no se requiere esta etapa. Se calienta hasta la temperatura de hidrólisis (aproximado 45°C) permaneciendo a esta un tiempo determinado, luego se calienta hasta llegar a los 60°C.

## **2° Etapa: Formulación de la Mezcla**

Se formula la mezcla en el tanque agregando los demás componentes manteniendo la temperatura, y de requerirse calentar.

## **3° Etapa: Inicio del Ciclo Hasta Conseguir el Color Deseado**

Se inicia la recirculación de la mezcla por el módulo de proceso retornando al tanque hasta obtener el color deseado.

## **4° Etapa: Producción**

Obtenido el color deseado se inicia la producción de dulce en forma continúa conforme a la capacidad nominal del equipo, enviando el producto directamente a envasado o a un tanque intermediario, según esté diagramado el proceso.

## **5° Etapa: Limpieza del Equipo**

Se inicia la limpieza haciendo barrido de los restos de dulce con agua, lavado con soda caustica, enjuague, lavado con ácido, enjuague, vaciado del equipo.

## **Componentes Principales**

- Bomba positiva tornillo estator para alimentación.
- Bomba positiva tornillo estator para extracción.
- Intercambiador de calor con agitación, para cumplir las etapas de calentamiento texturado, color y enfriamiento.
- Bomba dosificadora de aditivos (Vainilla, colorantes, etc.).
- Bomba centrifuga para lavado químico CIP.
- Cuadro de vapor:

- A. Válvula modulante con transductor, sensor PT100.
  - B. Trampa de vapor a flotante.
  - C. NO Provista Reductora/reguladora presión de vapor.
- 
- Cañería de interconexión de los equipos con válvulas manuales, según corresponde.
  - Filtro dual en la alimentación módulo de proceso.
  - Bastidor en caño de inox.304 y cerramiento en chapa AISI 304.
  - Tablero eléctrico para funcionamiento semi-automático.
  - Módulo de preparación de la mezcla.
  - Un CMX de 350 litros de acero inoxidable AISI 304, con mixer inferior para la redisolución de la leche en polvo y preparación de la mezcla, calefaccionados por vapor directo, con bocha de limpieza. Terminación exterior 2B.
  - Un tanque para 600 kgs., calefaccionado por vapor, con agitación, boca de carga y bocha para CIP.
  - Una bomba Paleta Flexible complementaria para el trasvaso a CMX.
  - Cañería de interconexión entre tanques, con accesorios en inoxidable AISI 304.
  - Cañería de ingreso de vapor a los tanques:
  - Electroválvulas Jefferson con bobina en 24VCA.
  - Filtro de vapor.
  - Medidor y controlador de temperatura.
  - Drenaje de vapor a la atmósfera.

## Servicios Requeridos

Se deben proveer los siguientes servicios para el funcionamiento del equipo:

- Energía Eléctrica Trifásica, CAT 380V 50 Hz.- otras alternativas especificar. Potencia en kW a definir en cada equipo.
- Vapor a 8 bar, capacidad del generador en kg/h. a definir en cada equipo.
- Aire comprimido a 6 bar, consumo mínimo.
- Agua de refrigeración a temperatura de 4 a 22 °C, blanda, potable, sin arenas o sales-óxidos.
- Generador de vapor (caldera).
- Torre de enfriamiento, en caso de ser requerido.
- Envasadora.

## Costo Estimado

El costo de este sistema productivo sin tener en cuenta los equipos accesorios, es de 189.200 dólares. En la tabla XIII se puede observar los equipos involucrados para la producción manual sin contar con los equipos accesorios que son comunes para ambos sistemas. Comparativamente, el sistema automatizado implica unas 2,33 veces la inversión inicial de equipos para el sistema manual.

Tabla XIII: Costo de equipamiento para sistema manual.

Equipo	Cantidad	Precio (Dólar)	Inversión en Dólares
Bomba Simes a Tornillo bmo 525	2	\$ 1.700	\$ 3.400
Mezclador de Sólidos	2	\$ 6.000	\$ 12.000
Paila Concentradora capacidad 1000 l	1	\$ 25.000	\$ 25.000
Paila Enfriadora	2	\$ 17.000	\$ 34.000
Tanque Elevado	1	\$ 6.800	\$ 6.800
TOTAL	N/C	N/C	\$ 81.200

Fuente: Elaboración propia.

## Comparación por Matriz

Para la comparación de un proceso automatizado con uno manual, se utilizará el método de matriz de ponderación, el cual busca asignar un grado de importancia a una serie de criterios subjetivo, los cuáles servirán para comparar cada sistema. Se tendrá en cuenta cinco criterios, a los cuales se le asigna una nota del 1 al 10, siendo 1 lo menos importante y 10 lo más importante (ver tabla XIV).

Tabla XIV: Criterios Seleccionados con su Respectivo Puntaje.

	Nota
Inversión Inicial	10
Cantidad de Mano de Obra	3
Tiempo de Producción	3
Paradas	6
Mano de Obra Calificada	6

Fuente: Elaboración propia.

Estos criterios deben ser comparados unos con otros. La forma de realizarlo es dividiendo uno respecto de otro. Por ejemplo,  $\frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Cantidad de Mano de Obra}} = \frac{10}{3} = 3,33$  por lo tanto, la inversión es 3,33 veces más importante que la cantidad de mano de obra que se vaya a utilizar. Siguiendo este procedimiento con el resto de los criterios, se obtiene una matriz donde el valor de la diagonal es 1 porque se compara el criterio consigo mismo (ver tabla XV).

Tabla XV: Matriz Comparativa de Criterios.

	Inversión Inicial	Cantidad de M.O.	Tiempo de Producción	Paradas	M.O. Calificada
Inversión Inicial	1,00	3,33	3,33	1,67	1,67
Cantidad de Mano de Obra	0,30	1,00	1,00	0,50	0,50
Tiempo de Producción	0,30	1,00	1,00	0,50	0,50
Paradas	0,60	2,00	2,00	1,00	1,00
M.O. Calificada	0,60	2,00	2,00	1,00	1,00
<b>TOTAL</b>	<b>2,80</b>	<b>9,33</b>	<b>9,33</b>	<b>4,67</b>	<b>4,67</b>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se evalúa cada criterio, para cada uno de los sistemas. Para la inversión inicial, se compara el monto monetario. Así, el sistema más barato, tendrá el mejor puntaje. Si

se divide un valor con otro,  $\frac{\text{CostoAutomatizado}}{\text{CostoManual}} = \frac{189.200 \text{ dólares}}{81.200 \text{ dólares}} = 2,33$ , se obtiene que el sistema manual es 2,33 veces más barato que el automatizado. Por lo tanto, al otro sistema se le asigna el puntaje  $\frac{1}{2,33} = 0,43$ . Con estos valores se construyó la tabla XVI.

Tabla XVI: Matriz Inversión Inicial.

Inversión Inicial	Manual	Automatizado
Manual	1,00	2,33
Automatizado	0,43	1,00
TOTAL	1,43	3,33

Fuente: Elaboración propia.

Para los tiempos de producción cabe destacar que con el sistema de elaboración continua se pueden elaborar como máximo 800 kg de dulce de leche en un turno de 8 horas. Mientras que el sistema elegido para la producción manual, para producir las mismas cantidades se necesitarán 10 horas. Por lo tanto, el valor asignado para manual es  $\frac{\text{Automatizado}}{\text{Manual}} = \frac{8\text{horas}}{10\text{horas}} = 0,8$  mientras que para automatizado es  $\frac{1}{0,8} = 1,25$ . Con estos valores se construyó la tabla XVII.

Tabla XVII: Matriz Tiempo de Producción

Tiempo de Producción	Manual	Automatizado
Manual	1,00	0,80
Automatizado	1,25	1,00
TOTAL	2,25	1,80

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se confeccionó la tabla XVIII. Para producir unos 800 kg, sería necesario pagar horas extras en el sistema manual, siendo equivalente a contratar unas 4 personas, mientras que en el proceso automatizado, sólo serían necesarias 2 personas. Por lo tanto, el puntaje equivalente para el sistema manual es  $\frac{\text{Automatizado}}{\text{Manual}} = \frac{2\text{personas}}{4\text{personas}} = 0,5$  mientras que para el automatizado es 2.

Tabla XVIII: Matriz Cantidad de Mano de Obra

Cantidad de Mano de Obra	Manual	Automatizado
Manual	1,00	0,50
Automatizado	2,00	1,00
TOTAL	3,00	1,50

Fuente: Elaboración propia.

En consideración a las paradas, la utilización de un proceso manual, permite ser más flexible y poder hacer reparaciones más rápidas. Recordando que se encuentra en una zona rural, el acceso a un servicio técnico especializado es dificultoso. El tiempo más rápido al que se puede acceder a dicho servicio técnico es de 3 días, mientras que una reparación en el sistema manual se puede hacer en un mismo día. Por lo tanto, el puntaje para el sistema manual es  $\frac{\text{automatizado}}{\text{manual}} = \frac{3\text{días}}{1\text{día}} = 3$ , mientras que para el automatizado es  $1/3$ . Con estos datos se construyó la tabla XIX.

Tabla XIX: Matriz Paradas.

Paradas	Manual	Automatizado
Manual	1,00	3,00
Automatizado	0,33	1,00
TOTAL	1,33	4,00

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, respecto a la mano de obra calificada, la misma es muy difícil de conseguir, por estar la fábrica en las cercanías de un pueblo pequeño y de poco crecimiento. Por ser requerida para el sistema automatizado, juega importante tener conocimientos informáticos. Consultando con educadores de la zona, se estima que alrededor del 17% de los habitantes del pueblo de Santa Clara de Buena Vista posee las habilidades informáticas requeridas para manejar un equipo computarizado. Conseguir mano de obra no calificada no es complicado por lo que se considera una probabilidad del 100% de conseguir personal. Por lo tanto, el puntaje asignado se calcula de la siguiente manera para el sistema manual:

$$\frac{\text{manual}}{\text{automatizado}} = \frac{100}{17} = 5,88 \text{ siendo } \frac{17}{100} = 0,17 \text{ el puntaje para manual. Con estos valores se}$$

construyó la tabla XX

Tabla XX: Matriz Mano de Obra Calificada.

M.O. Calificada	Manual	Automatizado
Manual	1,00	5,88
Automatizado	0,17	1,00
TOTAL	1,17	6,88

Fuente: Elaboración propia.

Luego, se procedió a ajustar cada una de las matrices dividiendo el valor de cada celda por la suma total de cada fila. Por ejemplo, para la Tabla XV: Matriz Comparativa de Criterios, si tomamos el valor de la primera celda es 1, y la sumatoria de toda la fila es 2,8; por lo tanto, el resultado es  $\frac{1}{2,8} = 0,36$  (ver tabla XXI).

Tabla XXI: Matriz Comparativa de Criterios Ajustada.

	Inversión Inicial	Mano de Obra	Tiempo de Producción	Paradas	M.O. Calificada	Ponderación
Inversión Inicial	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Mano de Obra	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Tiempo de Producción	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Paradas	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
M.O. Calificada	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
TOTAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia.

La columna de ponderación es el promedio de la respectiva fila. El mismo procedimiento se realizó con el resto de las matrices obteniéndose las tablas XXII a XXVI.

Tabla XXII: Matriz Inversión Inicial Ajustada.

Inversión Inicial	Manual	Automatizado	Ponderación
Manual	0,70	0,70	0,70
Automatizado	0,30	0,30	0,30
TOTAL	1,00	1,00	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXIII: Matriz Mano de Obra Ajustada

Mano de Obra	Manual	Automatizado	Ponderación
Manual	0,33	0,33	0,33
Automatizado	0,67	0,67	0,67
TOTAL	1,00	1,00	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXIV: Matriz Tiempos de Producción Ajustada

Tiempo de Producción	Manual	Automatizado	Ponderación
Manual	0,44	0,44	0,44
Automatizado	0,56	0,56	0,56
TOTAL	1,00	1,00	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXV: Matriz Paradas Ajustada

Paradas	Manual	Automatizado	Ponderación
Manual	0,75	0,75	0,75
Automatizado	0,25	0,25	0,25
TOTAL	1,00	1,00	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXVI: Matriz Mano de Obra Calificada Ajustada.

M.O. Calificada	Manual	Automatizado	Ponderación
Manual	0,85	0,85	0,85
Automatizado	0,15	0,15	0,15
TOTAL	1,00	1,00	1

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se multiplicó el valor de ponderación de la tabla XXI con los valores de ponderación del resto de las matrices obteniéndose la tabla XXVII. Por ejemplo, para la primer celda se multiplicó con el valor de ponderación de la primer fila de la tabla XXII,  $0,36 \times 0,7 = 0,252$ .

Tabla XXVII: Matriz de Decisión

	Inversión Inicial	Mano de Obra	Tiempo de Producción	Paradas	M.O. Calificada	TOTAL
Manual	0,25	0,04	0,05	0,16	0,18	0,68
Automatizado	0,11	0,07	0,06	0,05	0,03	0,32

Fuente: Elaboración propia.

Sumando todos los valores de cada fila obtenemos un puntaje que va de 0 a 1. El sistema con mayor puntaje es el que mejor se ajusta a las necesidades de la empresa. En este caso, el sistema manual es el mejor método por su bajo costo inicial y su amplia flexibilidad.

## Rediseño de Planta

Considerando que las actividades actuales de fabricación de quesos no deben ser interrumpidas, interferidas o afectadas, la inserción del nuevo sector se proyectó considerando lo siguiente:

a) Implantación del sector en forma adherida a las instalaciones existentes. Esto permitirá el aprovechamiento de sectores como el filtro sanitario, laboratorio y almacén de materias primas y fluidos como el vapor, agua y leche pasteurizada.

b) Utilización de un sistema constructivo que minimice los tiempos de ejecución y evite al máximo acopios de materiales, circulación de personal y maquinarias de la construcción. Por lo tanto, para las fundaciones se elige la utilización de platea de hormigón armado. El mismo provendrá de la planta ubicada en la localidad vecina de San Martín de las Escobas (distante unos 15 km aproximadamente) y será transportado por camiones mixer. La parte estructural superior, por su parte, se ejecutará con estructuras metálicas reticuladas. Los cerramientos exteriores y cubiertas serán de paneles de poliuretano CINTER TL de máxima estanqueidad. Compuestos por superficie de chapa y relleno de poliuretano, serán provistos y montados por el proveedor, ubicado en el Parque Industrial de la localidad de Sauce Viejo (distante unos 75 Km).

c) Indefectiblemente se incrementará la cantidad de insumos (sal, glucosa, material para envasado, etc), material de consumo (leña, combustible, lubricantes, lámparas, artículos de limpieza, papelería, etc), como así también al egreso de mercadería elaborada. Todo lo cual requiere la ampliación de los depósitos de insumos como de producto terminado.

d) Como se mencionó en el párrafo anterior, se aumentará la producción de vapor. Al incorporar una caldera adicional será necesaria una ampliación del recinto de las mismas.

e) Ampliación de las cañerías de consumo de agua, leche y vapor, para alimentar los nuevos equipos e higiene de las nuevas instalaciones.

Para visualizar gráficamente lo expuesto, ver ANEXO F: Planta Existente con Ampliación.

## Abastecimiento de Agua

Para las instalaciones sanitarias se requerirá proveer de agua tanto fría como caliente a las dos canillas que se encuentran en la planta. Se traerá el agua desde el tanque de agua que ya posee la fábrica en una bajada tanto para agua fría como caliente que luego se separarán para entrar al intercambiador de agua que funcionará como calentador del mismo. En los ANEXOS G y H se puede ver un esquema del recorrido de las cañerías a lo largo de la planta.

Para asegurar que la presión de agua sea suficiente con el tanque a su altura actual, se verificó mediante el procedimiento sugerido por el fabricante Aqua System, ya que las cañerías que se utilizan actualmente son del mismo fabricante.

Con la ecuación (6) se puede conocer las pérdidas a lo largo de la tubería.

$$Pérdidas = \frac{\sum r \cdot v^2 \cdot \gamma}{2 \cdot g} \quad (6)$$

Siendo  $r$  el coeficiente de resistencia de cada accesorio,  $v$  la velocidad del agua en m/s,  $\gamma$  el peso específico del agua en Kg/m<sup>3</sup> y  $g$  la aceleración de la gravedad.

Para el circuito diseñado, en la tabla XXVIII se puede observar los accesorios y la sumatoria de los coeficientes de resistencia de los mismos.

Tabla XXVIII: Cantidad de accesorios desde la bajada del tanque al intercambiador de calor.

Accesorios	R	Cantidad	TOTAL r
T lateral	2,2	1	2,2
Codo a 90º	2	1	2
Codo a 45º	0,6	2	1,2
Llave de paso	2,5	0	0
		TOTAL	5,4

Fuente: Manual Técnico de Aqua System 5ta Edición.

Considerando que hay que alimentar 2 canillas, con un caudal de 0,12 litros por segundo cada una, será necesario transportar un caudal de 0,24 litros por segundo en la

cañería. Teniendo esto en cuenta, y que la conexión del intercambiador de calor es como mínimo de 25 mm, se buscó la pérdida de carga por metro de longitud de la cañería y la velocidad al caudal mencionado en la tabla XXIX.

Tabla XXIX: Pérdida de carga por fricción, en cañerías Aqua System PN 12 Magnum, a 20°C.

Acqua System® PN12 - 20°C									
Pérdida de carga por metro de cañería "j" en (m c.a./m), y Velocidad "v" en (m/s) en función del Caudal "Q" en (l/s)									
Q (l/s)	j v	Diámetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
0.05	j	0.007	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.24	0.15	0.09	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01
0.10	j	0.025	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.49	0.31	0.19	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02
0.15	j	0.051	0.017	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	0.73	0.46	0.28	0.18	0.11	0.07	0.05	0.04
0.20	j	0.084	0.028	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	0.97	0.61	0.38	0.24	0.15	0.10	0.07	0.05
0.30	j	0.174	0.058	0.018	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	1.46	0.92	0.57	0.36	0.23	0.14	0.10	0.07
0.40	j	0.290	0.095	0.029	0.010	0.004	0.001	0.001	0.000
	v	1.94	1.22	0.75	0.48	0.31	0.19	0.14	0.09
0.50	j	0.434	0.141	0.044	0.015	0.005	0.002	0.001	0.000
	v	2.43	1.53	0.94	0.60	0.38	0.24	0.17	0.12

Fuente: Manual Técnico de Aqua System 5ta Edición.

Como el diámetro de entrada del intercambiador es de 25 mm, la cañería no podrá tener un diámetro menor que ese. Por lo tanto, se evaluó en primera instancia la posibilidad de instalar una cañería con dicho diámetro. Como  $Q=0,24$  l/s no se encuentra en la tabla, se utilizó los valores para 0,30 l/s. Reemplazamos  $V=0,92$  m/s en la ecuación (6) y obtendremos 0,23 metros de columna de agua (m.c.a.). Pero a este valor hay que sumarle, las pérdidas de carga por metro lineal. El producto del coeficiente  $j=0,058$  m.c.a./m y 33,715 m de longitud de la cañería, da como resultado 1,95 m.c.a. A este valor, queda sumarle los m.c.a. necesarios para que el intercambiador funcione (0,9 m.c.a.). En consecuencia, la altura necesaria del tanque para alimentar las 2 canillas en la planta y asegurar su funcionamiento correcto será de 3,08 metros. Recordando que actualmente el tanque de agua está elevado a unos 12 metros del suelo y que la bajada del tanque estará a unos 5,75 m del suelo, entonces la instalación tendrá una altura neta de 6,25 m más que suficiente para la instalación.

## **Instalación de cañerías de leche**

Para las cañerías de leche, se hará un alargamiento de la línea actual. Las cañerías son de acero inoxidable de 2” de diámetro nominal. La prolongación se puede observar en los ANEXOS I y J. Tal y como se observa en dichos esquemas, la leche pasteurizada viene desde la sala de elaboración de quesos a una altura de 5 metros sobre el nivel del piso. Luego se deja caer hasta el mezclador de sólidos, el cuál va mezclando los ingredientes y eleva la mezcla a un tanque elevado a 6 m del piso.

## **Instalación de vapor**

En los ANEXOS K y L se puede observar el recorrido de las cañerías de vapor. Seguirán el mismo recorrido que las ya existentes, pero se hará un nuevo ramal en paralelo para no entorpecer los consumos de los equipos que ya se encuentran en la planta, y que saldrán directo de la caldera nueva a incorporar. Será de circuito cerrado y, como se puede observar en los esquemas de los anexos, el vapor alimentara a los equipos (línea roja) y dará el retorno en forma de agua (línea naranja).

## Requerimiento de Personal

En el listado siguiente se detallan los empleados actuales en la fábrica:

- Mantenimiento de calderas: 1
- Operarios en Planta de Quesos: 7
- Conductor de Camión Cisterna: 1

Las tareas accesorias como mantenimiento edilicio y de equipos, son contratadas y se realizan una vez al mes.

Para la línea específica de dulce de leche se buscará emplear en su mayoría al personal ya existente, incorporando sólo a una persona para los primeros 12 meses y una segunda persona debido al aumento de producción previsto. La categoría en la que se encontrará los mismos es la B según el convenio colectivo 2/88. El básico de dicho empleado es de 21.000 pesos.

## Selección de Proveedores de Materias Primas

En la tabla XXX se puede observar las materias primas, con sus presentaciones, precios y proveedores.

Tabla XXX: Proveedores

Materia Prima	Presentación	Peso Neto(Kg)	Precio(\$)	IVA(\$)	Precio total(\$)	Costo/Kg	Proveedor
Fécula de Maíz	Bolsa	25	19,00	3,99	22,99	0,92	Glutal S.A.
Agar	Caja	20	7.280,00	1.528,80	8.808,80	440,44	Glutal S.A.
Sorbato de Potasio	Bolsa	25	2.457,00	515,97	2.972,97	118,92	Lopez Ingeniería
Bicarbonato de Sodio	Bolsa	25	468,00	98,28	566,28	22,65	Lopez Ingeniería
Glucosa	Bidón	28	247,80	52,04	299,84	10,71	Alfredo S. Elena
Azúcar	Bolsa	50	413,22	86,78	500,00	10,00	Alfredo S. Elena
Materia Prima	Presentación	Peso Neto(Kg)	Precio(\$/litro)	IVA(\$)	Precio total(\$/litro)	Costo/Litro	Proveedor
Leche	A granel	A granel	3,43	0,72	4,15	4,15	Tambos Varios
Envases	Presentación	Cantidad	Precio(\$)	IVA	Precio total(\$)	Precio/u	Proveedor
200 gr Plástico	Bolsa	24	50,80283109	10,67	61,47	2,56	Cepyc
400 gr Plástico	Bolsa	24	71,69509846	15,06	86,75	3,61	Cepyc
1 Kg Cartón	Bolsa	18	129,4691753	27,19	156,66	8,70	Rivieri e Hijos
10 Kg Cartón	Bolsa	10	229,9436238	48,29	278,23	27,82	Rivieri e Hijos
Cajas	Bolsa	10	80	16,80	96,80	9,68	Cartonería San José

Fuente: Elaboración Propia.

## **Análisis de canales de distribución y estrategias comerciales**

Como ya fue mencionado anteriormente y como podrá observarse en el ANEXO A, los productos serán distribuidos directamente de fábrica o desde un centro de distribución en la ciudad de Santo Tomé. La ubicación del depósito ofrece acceso a las autopistas que llega a San Francisco y la que llega a Rosario. A su vez tiene acceso a la ruta 11 que va hacia al norte. También se resalta el área de influencia donde se trabajará y proveerá a los locales ya mencionados en el apartado “Mercado a Abastecer”.

Las entregas se hacen de manera semanal, fuera del partido de la capital. Según estimaciones de la empresa, la distribución de la mercadería es viable cuando pueden colocar al menos 8000 pesos en valor de mercadería por viaje. Por lo tanto en algunos lugares se distribuirá cada una semana o cada 2 semanas según sea la demanda.

En cuanto a las estrategias comerciales, la marca es reconocida por sus quesos de especialidad y por ser un producto regional. Las campañas publicitarias están dirigidas a medios locales, principalmente diarios, revistas y radio.

## Estimación del Costo de la Inversión

### Compra de Equipos

En la tabla XXXI, se puede observar el listado de los equipos con el valor de los mismos.

Tabla XXXI: Cantidad de equipos a adquirir y el valor de los mismos.

Equipo	Cantidad	Costo Unitario(Dólar)	Inversión(Dólares)
Enfriador de Agua Chiller	2	10.000	\$ 20.000
Bomba Simes a Tornillo bmo 525	2	1.700	\$ 3.400
Mezclador de Sólidos	2	6.000	\$ 12.000
Paila Concentradora capacidad 1000 l	1	25.000	\$ 25.000
Paila Enfriadora	2	17.000	\$ 34.000
Dosificadora Automática	1	26.000	\$ 26.000
Tanque Elevado	1	6.800	\$ 6.800
Caldera	1	27.000	\$ 27.000
Intercambiador de Calor	1	200	\$ 200
TOTAL	N/C	N/C	\$ 154.400

Fuente: Elaboración propia.

Para el primer año se planifica la compra de una sola paila concentradora para luego, en el segundo año, incorporar otra.

### Edificación

Para la edificación del inmueble se calcula un costo aproximado de 1.037,92 dólares por metro cuadrado de terreno edificado. En la tabla XXXII se puede apreciar el área total de terreno a edificar. En total, la inversión en inmuebles se considera de unos 3.448.164,25 de pesos (Valor del dólar a 15,6 pesos).

Tabla XXXII: Superficies a edificar de cada área.

Sector	Ancho(m)	Alto(m)	Area(m2)
Calderas	12,7	3,65	46,355
Dep.Insumos1	10,47	4,15	43,4505
Dep.Insumos2	4,2	3,32	13,944
Elaboración	6,86	11,86	81,3596
Dep. Prod. Terminado	6,86	4,06	27,8516
		TOTAL	212,961

Fuente: Elaboración Propia.

## Estimación de Costos Operativos

### Materias Primas

Para estimar los costos de producción primero se estimaron las cantidades a producir (observable en la tabla V del apartado con dicho nombre). Considerando que un 49,91% del dulce de leche producido será para dulce de leche familiar y el restante para repostero, y con la formulación que se describe en las tablas XXXIII y XXXIV, se definió el costo de materias primas mensual para cada año a partir de la ecuación (7). Los resultados pueden observarse en la tabla XXXV.

$$\frac{\text{CostoMp}}{\text{Mes}} = \frac{P}{\text{KgMp}} \times \frac{Qddl}{\text{Mes}} \times \left( \% \text{ repostero} \times \frac{QMp}{QddlR} + \% \text{ familiar} \times \frac{QMp}{QddlF} \right) \quad (7)$$

Siendo  $\frac{P}{\text{KgMp}}$  el precio por kilogramo de Materia Prima;  $\frac{Qddl}{\text{Mes}}$  la cantidad Mensual de dulce de leche a producir;  $\% \text{ repostero}$  el porcentaje destinado a dulce de leche repostero;  $\% \text{ familiar}$  el porcentaje destinado a dulce de leche familiar;  $\frac{QMp}{QddlR}$  los kilos de materia prima por cada kilogramo de dulce de leche repostero y  $\frac{QMp}{QddlF}$  los Kilos de materia prima por cada kilogramo de dulce de leche familiar.

Tabla XXXIII: Formulación del dulce de leche familiar por cada kg del mismo.

DDL Familiar		
Ingredientes	Concentración	Unidad
Leche	1,67	Litros/Kg
CO3HNa	0,83	Gr/Kg
Azúcar	333,33	Gr/Kg
Glucosa	25,00	Gr/Kg
Sorbato de Potasio	1,00	Gr/Kg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXXIV: Formulación del dulce de leche repostero por cada kg del mismo.

DDL Repostero		
Ingredientes	Concentración	Unidad
Leche	1,67	Litros/Kg
CO3HNa	0,44	Gr/Kg
Azúcar	333,33	Gr/Kg
Glucosa	22,22	Gr/Kg
Fécula	5,00	Gr/Kg
Sorbato de Potasio	1,06	Gr/Kg
Agar-Agar	5,00	Gr/Kg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXXV: Costos mensuales de las materias primas.

Año	Mes	Fécula de Maíz	Agar	Sorbato de Potasio	Bicarbonato de Sodio	Glucosa	Azúcar	Leche
2017	Enero	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Febrero	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Marzo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Abril	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Mayo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Junio	-\$ 16,34	-\$ 7.821,31	-\$ 866,64	-\$ 102,54	-\$ 1.792,75	-\$ 23.634,15	-\$ 49.040,85
2017	Julio	-\$ 16,05	-\$ 7.684,09	-\$ 851,43	-\$ 100,75	-\$ 1.761,30	-\$ 23.219,51	-\$ 48.180,49
2017	Agosto	-\$ 16,62	-\$ 7.958,52	-\$ 881,84	-\$ 104,34	-\$ 1.824,20	-\$ 24.048,78	-\$ 49.901,22
2017	Septiembre	-\$ 14,62	-\$ 6.998,01	-\$ 775,41	-\$ 91,75	-\$ 1.604,04	-\$ 21.146,34	-\$ 43.878,66
2017	Octubre	-\$ 13,76	-\$ 6.586,36	-\$ 729,80	-\$ 86,35	-\$ 1.509,69	-\$ 19.902,44	-\$ 41.297,56
2017	Noviembre	-\$ 12,61	-\$ 6.037,50	-\$ 668,98	-\$ 79,16	-\$ 1.383,88	-\$ 18.243,90	-\$ 37.856,10
2017	Diciembre	-\$ 14,19	-\$ 6.792,19	-\$ 752,60	-\$ 89,05	-\$ 1.556,86	-\$ 20.524,39	-\$ 42.588,11
2018	Enero	-\$ 11,46	-\$ 5.488,64	-\$ 608,17	-\$ 71,96	-\$ 1.258,07	-\$ 16.585,37	-\$ 34.414,63
2018	Febrero	-\$ 12,90	-\$ 6.174,72	-\$ 684,19	-\$ 80,96	-\$ 1.415,33	-\$ 18.658,54	-\$ 38.716,46
2018	Marzo	-\$ 15,62	-\$ 7.478,27	-\$ 828,63	-\$ 98,05	-\$ 1.714,12	-\$ 22.597,56	-\$ 46.889,94
2018	Abril	-\$ 14,47	-\$ 6.929,40	-\$ 767,81	-\$ 90,85	-\$ 1.588,32	-\$ 20.939,02	-\$ 43.448,48
2018	Mayo	-\$ 13,76	-\$ 6.586,36	-\$ 729,80	-\$ 86,35	-\$ 1.509,69	-\$ 19.902,44	-\$ 41.297,56
2018	Junio	-\$ 19,51	-\$ 9.340,01	-\$ 1.034,91	-\$ 122,46	-\$ 2.140,86	-\$ 28.223,30	-\$ 58.563,35
2018	Julio	-\$ 19,17	-\$ 9.176,15	-\$ 1.016,76	-\$ 120,31	-\$ 2.103,30	-\$ 27.728,16	-\$ 57.535,92
2018	Agosto	-\$ 19,85	-\$ 9.503,87	-\$ 1.053,07	-\$ 124,60	-\$ 2.178,42	-\$ 28.718,45	-\$ 59.590,78
2018	Septiembre	-\$ 17,46	-\$ 8.356,85	-\$ 925,98	-\$ 109,57	-\$ 1.915,51	-\$ 25.252,43	-\$ 52.398,79
2018	Octubre	-\$ 16,43	-\$ 7.865,27	-\$ 871,51	-\$ 103,12	-\$ 1.802,83	-\$ 23.766,99	-\$ 49.316,50
2018	Noviembre	-\$ 15,06	-\$ 7.209,83	-\$ 798,88	-\$ 94,53	-\$ 1.652,59	-\$ 21.786,41	-\$ 45.206,80
2018	Diciembre	-\$ 16,94	-\$ 8.111,06	-\$ 898,74	-\$ 106,34	-\$ 1.859,17	-\$ 24.509,71	-\$ 50.857,65
2019	Enero	-\$ 13,69	-\$ 6.554,39	-\$ 726,26	-\$ 85,93	-\$ 1.502,36	-\$ 19.805,83	-\$ 41.097,09
2019	Febrero	-\$ 15,40	-\$ 7.373,69	-\$ 817,04	-\$ 96,68	-\$ 1.690,15	-\$ 22.281,55	-\$ 46.234,22

FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA  
DE DULCE DE LECHE A UNA FÁBRICA ELABORADORA DE QUESOS.



Alejandro Nicolás, Jullier

2019	Marzo	-\$ 18,65	-\$ 8.930,36	-\$ 989,52	-\$ 117,09	-\$ 2.046,96	-\$ 26.985,44	-\$ 55.994,78
2019	Abril	-\$ 17,28	-\$ 8.274,92	-\$ 916,90	-\$ 108,49	-\$ 1.896,73	-\$ 25.004,85	-\$ 51.885,07
2019	Mayo	-\$ 16,43	-\$ 7.865,27	-\$ 871,51	-\$ 103,12	-\$ 1.802,83	-\$ 23.766,99	-\$ 49.316,50
2019	Junio	-\$ 25,76	-\$ 12.333,60	-\$ 1.366,62	-\$ 161,71	-\$ 2.827,03	-\$ 37.269,23	-\$ 77.333,65
2019	Julio	-\$ 25,31	-\$ 12.117,22	-\$ 1.342,64	-\$ 158,87	-\$ 2.777,44	-\$ 36.615,38	-\$ 75.976,92
2019	Agosto	-\$ 26,21	-\$ 12.549,98	-\$ 1.390,59	-\$ 164,54	-\$ 2.876,63	-\$ 37.923,08	-\$ 78.690,38
2019	Septiembre	-\$ 23,05	-\$ 11.035,33	-\$ 1.222,76	-\$ 144,68	-\$ 2.529,45	-\$ 33.346,15	-\$ 69.193,27
2019	Octubre	-\$ 21,69	-\$ 10.386,19	-\$ 1.150,84	-\$ 136,17	-\$ 2.380,66	-\$ 31.384,62	-\$ 65.123,08
2019	Noviembre	-\$ 19,89	-\$ 9.520,67	-\$ 1.054,93	-\$ 124,83	-\$ 2.182,27	-\$ 28.769,23	-\$ 59.696,15
2019	Diciembre	-\$ 22,37	-\$ 10.710,76	-\$ 1.186,80	-\$ 140,43	-\$ 2.455,06	-\$ 32.365,38	-\$ 67.158,17
2020	Enero	-\$ 18,08	-\$ 8.655,16	-\$ 959,03	-\$ 113,48	-\$ 1.983,88	-\$ 26.153,85	-\$ 54.269,23
2020	Febrero	-\$ 20,34	-\$ 9.737,05	-\$ 1.078,91	-\$ 127,66	-\$ 2.231,87	-\$ 29.423,08	-\$ 61.052,88
2020	Marzo	-\$ 24,63	-\$ 11.792,65	-\$ 1.306,68	-\$ 154,61	-\$ 2.703,04	-\$ 35.634,62	-\$ 73.941,83
2020	Abril	-\$ 22,82	-\$ 10.927,14	-\$ 1.210,78	-\$ 143,27	-\$ 2.504,65	-\$ 33.019,23	-\$ 68.514,90
2020	Mayo	-\$ 21,69	-\$ 10.386,19	-\$ 1.150,84	-\$ 136,17	-\$ 2.380,66	-\$ 31.384,62	-\$ 65.123,08
2020	Junio	-\$ 28,84	-\$ 13.808,91	-\$ 1.530,09	-\$ 181,05	-\$ 3.165,20	-\$ 41.727,27	-\$ 86.584,09
2020	Julio	-\$ 28,34	-\$ 13.566,65	-\$ 1.503,25	-\$ 177,87	-\$ 3.109,67	-\$ 40.995,22	-\$ 85.065,07
2020	Agosto	-\$ 29,35	-\$ 14.051,17	-\$ 1.556,93	-\$ 184,22	-\$ 3.220,73	-\$ 42.459,33	-\$ 88.103,11
2020	Septiembre	-\$ 25,81	-\$ 12.355,34	-\$ 1.369,03	-\$ 161,99	-\$ 2.832,02	-\$ 37.334,93	-\$ 77.469,98
2020	Octubre	-\$ 24,29	-\$ 11.628,56	-\$ 1.288,50	-\$ 152,46	-\$ 2.665,43	-\$ 35.138,76	-\$ 72.912,92
2020	Noviembre	-\$ 22,27	-\$ 10.659,51	-\$ 1.181,12	-\$ 139,76	-\$ 2.443,31	-\$ 32.210,53	-\$ 66.836,84
2020	Diciembre	-\$ 25,05	-\$ 11.991,95	-\$ 1.328,76	-\$ 157,23	-\$ 2.748,72	-\$ 36.236,84	-\$ 75.191,45
2021	Enero	-\$ 20,24	-\$ 9.690,46	-\$ 1.073,75	-\$ 127,05	-\$ 2.221,19	-\$ 29.282,30	-\$ 60.760,77
2021	Febrero	-\$ 22,77	-\$ 10.901,77	-\$ 1.207,97	-\$ 142,93	-\$ 2.498,84	-\$ 32.942,58	-\$ 68.355,86
2021	Marzo	-\$ 27,58	-\$ 13.203,26	-\$ 1.462,98	-\$ 173,11	-\$ 3.026,37	-\$ 39.897,13	-\$ 82.786,54
2021	Abril	-\$ 25,56	-\$ 12.234,21	-\$ 1.355,61	-\$ 160,40	-\$ 2.804,25	-\$ 36.968,90	-\$ 76.710,47
2021	Mayo	-\$ 24,29	-\$ 11.628,56	-\$ 1.288,50	-\$ 152,46	-\$ 2.665,43	-\$ 35.138,76	-\$ 72.912,92
2021	Junio	-\$ 31,90	-\$ 15.270,17	-\$ 1.692,00	-\$ 200,21	-\$ 3.500,14	-\$ 46.142,86	-\$ 95.746,43
2021	Julio	-\$ 31,34	-\$ 15.002,27	-\$ 1.662,32	-\$ 196,69	-\$ 3.438,73	-\$ 45.333,33	-\$ 94.066,67
2021	Agosto	-\$ 32,46	-\$ 15.538,07	-\$ 1.721,69	-\$ 203,72	-\$ 3.561,54	-\$ 46.952,38	-\$ 97.426,19
2021	Septiembre	-\$ 28,54	-\$ 13.662,79	-\$ 1.513,90	-\$ 179,13	-\$ 3.131,70	-\$ 41.285,71	-\$ 85.667,86
2021	Octubre	-\$ 26,86	-\$ 12.859,09	-\$ 1.424,85	-\$ 168,59	-\$ 2.947,48	-\$ 38.857,14	-\$ 80.628,57
2021	Noviembre	-\$ 24,62	-\$ 11.787,50	-\$ 1.306,11	-\$ 154,55	-\$ 2.701,86	-\$ 35.619,05	-\$ 73.909,52
2021	Diciembre	-\$ 27,70	-\$ 13.260,94	-\$ 1.469,37	-\$ 173,86	-\$ 3.039,59	-\$ 40.071,43	-\$ 83.148,21
2022	Enero	-\$ 22,38	-\$ 10.715,91	-\$ 1.187,37	-\$ 140,50	-\$ 2.456,24	-\$ 32.380,95	-\$ 67.190,48
2022	Febrero	-\$ 25,18	-\$ 12.055,40	-\$ 1.335,79	-\$ 158,06	-\$ 2.763,27	-\$ 36.428,57	-\$ 75.589,29
2022	Marzo	-\$ 30,50	-\$ 14.600,43	-\$ 1.617,79	-\$ 191,43	-\$ 3.346,62	-\$ 44.119,05	-\$ 91.547,02
2022	Abril	-\$ 28,26	-\$ 13.528,84	-\$ 1.499,06	-\$ 177,38	-\$ 3.101,00	-\$ 40.880,95	-\$ 84.827,98
2022	Mayo	-\$ 26,86	-\$ 12.859,09	-\$ 1.424,85	-\$ 168,59	-\$ 2.947,48	-\$ 38.857,14	-\$ 80.628,57
2022	Junio	-\$ 31,90	-\$ 15.270,17	-\$ 1.692,00	-\$ 200,21	-\$ 3.500,14	-\$ 46.142,86	-\$ 95.746,43
2022	Julio	-\$ 31,34	-\$ 15.002,27	-\$ 1.662,32	-\$ 196,69	-\$ 3.438,73	-\$ 45.333,33	-\$ 94.066,67
2022	Agosto	-\$ 32,46	-\$ 15.538,07	-\$ 1.721,69	-\$ 203,72	-\$ 3.561,54	-\$ 46.952,38	-\$ 97.426,19
2022	Septiembre	-\$ 28,54	-\$ 13.662,79	-\$ 1.513,90	-\$ 179,13	-\$ 3.131,70	-\$ 41.285,71	-\$ 85.667,86
2022	Octubre	-\$ 26,86	-\$ 12.859,09	-\$ 1.424,85	-\$ 168,59	-\$ 2.947,48	-\$ 38.857,14	-\$ 80.628,57
2022	Noviembre	-\$ 24,62	-\$ 11.787,50	-\$ 1.306,11	-\$ 154,55	-\$ 2.701,86	-\$ 35.619,05	-\$ 73.909,52
2022	Diciembre	-\$ 27,70	-\$ 13.260,94	-\$ 1.469,37	-\$ 173,86	-\$ 3.039,59	-\$ 40.071,43	-\$ 83.148,21
2023	Enero	-\$ 22,38	-\$ 10.715,91	-\$ 1.187,37	-\$ 140,50	-\$ 2.456,24	-\$ 32.380,95	-\$ 67.190,48
2023	Febrero	-\$ 25,18	-\$ 12.055,40	-\$ 1.335,79	-\$ 158,06	-\$ 2.763,27	-\$ 36.428,57	-\$ 75.589,29

2023	Marzo	-\$ 30,50	-\$ 14.600,43	-\$ 1.617,79	-\$ 191,43	-\$ 3.346,62	-\$ 44.119,05	-\$ 91.547,02
2023	Abril	-\$ 28,26	-\$ 13.528,84	-\$ 1.499,06	-\$ 177,38	-\$ 3.101,00	-\$ 40.880,95	-\$ 84.827,98

Fuente: Elaboración propia

## Costos de Envases y Cajas

A partir de la tabla V de la sección “Cantidades a Producir” y con la ecuación (8) se calcularon los costos de los envases primarios. Posteriormente, se calcularon los costos de las cajas que se utilizarán para el traslado de mercadería por medio de la ecuación (9). (ver tabla XXXVI).

$$\frac{\text{CostoEnv}}{\text{Mes}} = \frac{P}{\text{Env}} \times \frac{\left( \frac{Qddl}{\text{mes}} \right) \times X}{\left( \frac{\text{Kg}}{\text{Env}} \right)} \quad (8)$$

Siendo  $\frac{\text{CostoEnv}}{\text{Mes}}$  el costo mensual por cada tipo de envase;  $\frac{P}{\text{Env}}$  = el precio de cada tipo de envase;  $\left( \frac{Qddl}{\text{mes}} \right)$  cantidad de dulce de leche mensual;  $\left( \frac{\text{Kg}}{\text{Env}} \right)$  la capacidad de Kg por cada envase (0,2 Kg, 0,4Kg, 1 Kg y 10 Kg); y  $X$  =Fracción destinada a cada presentación de 200g, 400g, 1kg y 10 kg.

$$\frac{\text{CostoCajas}}{\text{Mes}} = \frac{P}{\text{Caja}} \times \frac{\left[ \frac{\left( \frac{Qddl}{\text{mes}} \right) \times X}{\left( \frac{\text{Kg}}{\text{Env}} \right)} \right]}{U/\text{Caja}} \quad (9)$$

Siendo  $\frac{\text{CostoCajas}}{\text{Mes}}$  el costos por cajas mensual y  $\frac{P}{\text{Caja}}$  el precio por caja.

Tabla XXXVI: Costos anuales de envases para dulce de leche familiar y repostero en sus distintas presentaciones.

Año	Mes	Envases 0,2 Kg	Envases 0,4 Kg	Envases 1 Kg	Envases 10 Kg	Cajas
2017	Enero	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Febrero	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Marzo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Abril	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Mayo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
2017	Junio	\$ 1.825,89	\$ 5.981,43	\$ 8.648,11	\$ 3.170,20	\$ 7.462,47
2017	Julio	\$ 1.793,22	\$ 5.876,57	\$ 8.498,54	\$ 3.121,80	\$ 7.332,60
2017	Agosto	\$ 1.858,56	\$ 6.086,30	\$ 8.800,67	\$ 3.230,70	\$ 7.593,96
2017	Septiembre	\$ 1.633,50	\$ 5.352,23	\$ 7.738,72	\$ 2.843,50	\$ 6.677,59
2017	Octubre	\$ 1.537,31	\$ 5.037,63	\$ 7.284,03	\$ 2.674,10	\$ 6.285,14
2017	Noviembre	\$ 1.410,26	\$ 4.618,17	\$ 6.676,78	\$ 2.444,20	\$ 5.761,62
2017	Diciembre	\$ 1.586,31	\$ 5.194,93	\$ 7.511,38	\$ 2.758,80	\$ 6.481,57
2018	Enero	\$ 1.281,39	\$ 4.198,70	\$ 6.069,53	\$ 2.226,40	\$ 5.237,69
2018	Febrero	\$ 1.441,11	\$ 4.723,03	\$ 6.829,34	\$ 2.504,70	\$ 5.892,70
2018	Marzo	\$ 1.746,03	\$ 5.719,27	\$ 8.268,20	\$ 3.037,10	\$ 7.134,97
2018	Abril	\$ 1.617,17	\$ 5.299,80	\$ 7.663,94	\$ 2.807,20	\$ 6.612,65
2018	Mayo	\$ 1.537,31	\$ 5.037,63	\$ 7.284,03	\$ 2.674,10	\$ 6.285,14
2018	Junio	\$ 2.179,82	\$ 7.143,03	\$ 10.329,27	\$ 3.787,30	\$ 8.912,46
2018	Julio	\$ 2.141,70	\$ 7.018,00	\$ 10.146,79	\$ 3.726,80	\$ 8.755,56
2018	Agosto	\$ 2.217,93	\$ 7.268,07	\$ 10.508,75	\$ 3.859,90	\$ 9.067,74
2018	Septiembre	\$ 1.951,13	\$ 6.390,82	\$ 9.240,40	\$ 3.388,00	\$ 7.973,50
2018	Octubre	\$ 1.836,78	\$ 6.015,72	\$ 8.698,96	\$ 3.194,40	\$ 7.506,03
2018	Noviembre	\$ 1.682,51	\$ 5.513,57	\$ 7.972,05	\$ 2.928,20	\$ 6.878,85
2018	Diciembre	\$ 1.893,05	\$ 6.203,27	\$ 8.968,18	\$ 3.291,20	\$ 7.738,76
2019	Enero	\$ 1.530,05	\$ 5.013,43	\$ 7.248,14	\$ 2.662,00	\$ 6.254,49
2019	Febrero	\$ 1.720,62	\$ 5.638,60	\$ 8.154,53	\$ 2.988,70	\$ 7.035,75
2019	Marzo	\$ 2.085,44	\$ 6.830,45	\$ 9.874,57	\$ 3.617,90	\$ 8.521,22
2019	Abril	\$ 1.931,16	\$ 6.328,30	\$ 9.150,66	\$ 3.351,70	\$ 7.895,65
2019	Mayo	\$ 1.836,78	\$ 6.015,72	\$ 8.698,96	\$ 3.194,40	\$ 7.506,03
2019	Junio	\$ 2.878,59	\$ 9.431,95	\$ 13.637,74	\$ 5.009,40	\$ 11.767,65
2019	Julio	\$ 2.829,59	\$ 9.266,58	\$ 13.398,43	\$ 4.912,60	\$ 11.561,55
2019	Agosto	\$ 2.929,41	\$ 9.599,33	\$ 13.877,05	\$ 5.094,10	\$ 11.974,97
2019	Septiembre	\$ 2.575,49	\$ 8.439,75	\$ 12.201,88	\$ 4.477,00	\$ 10.529,02
2019	Octubre	\$ 2.424,84	\$ 7.943,65	\$ 11.483,94	\$ 4.210,80	\$ 9.909,90
2019	Noviembre	\$ 2.223,38	\$ 7.282,18	\$ 10.526,70	\$ 3.859,90	\$ 9.084,28
2019	Diciembre	\$ 2.501,07	\$ 8.191,70	\$ 11.842,91	\$ 4.343,90	\$ 10.219,66
2020	Enero	\$ 2.020,10	\$ 6.618,70	\$ 9.572,44	\$ 3.509,00	\$ 8.259,06
2020	Febrero	\$ 2.272,38	\$ 7.447,55	\$ 10.766,01	\$ 3.944,60	\$ 9.290,38
2020	Marzo	\$ 2.753,36	\$ 9.018,53	\$ 13.039,46	\$ 4.779,50	\$ 11.251,79
2020	Abril	\$ 2.551,89	\$ 8.357,07	\$ 12.082,22	\$ 4.428,60	\$ 10.426,17
2020	Mayo	\$ 2.424,84	\$ 7.943,65	\$ 11.483,94	\$ 4.210,80	\$ 9.909,90

FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA  
DE DULCE DE LECHE A UNA FÁBRICA ELABORADORA DE QUESOS.



Alejandro Nicolás, Jullier

2020	Junio	\$ 3.223,44	\$ 10.561,28	\$ 15.271,04	\$ 5.602,30	\$ 13.176,90
2020	Julio	\$ 3.167,18	\$ 10.375,75	\$ 15.001,82	\$ 5.505,50	\$ 12.944,98
2020	Agosto	\$ 3.279,71	\$ 10.746,82	\$ 15.537,27	\$ 5.699,10	\$ 13.407,20
2020	Septiembre	\$ 2.884,04	\$ 9.450,10	\$ 13.661,67	\$ 5.009,40	\$ 11.789,03
2020	Octubre	\$ 2.715,24	\$ 8.893,50	\$ 12.859,98	\$ 4.719,00	\$ 11.096,51
2020	Noviembre	\$ 2.488,37	\$ 8.153,38	\$ 11.786,07	\$ 4.319,70	\$ 10.170,86
2020	Diciembre	\$ 2.800,55	\$ 9.171,80	\$ 13.260,83	\$ 4.864,20	\$ 11.442,97
2021	Enero	\$ 2.261,49	\$ 7.411,25	\$ 10.715,16	\$ 3.932,50	\$ 9.246,01
2021	Febrero	\$ 2.544,63	\$ 8.336,90	\$ 12.055,30	\$ 4.428,60	\$ 10.401,97
2021	Marzo	\$ 3.081,87	\$ 10.097,45	\$ 14.600,97	\$ 5.360,30	\$ 12.598,52
2021	Abril	\$ 2.856,81	\$ 9.357,33	\$ 13.530,05	\$ 4.961,00	\$ 11.674,89
2021	Mayo	\$ 2.715,24	\$ 8.893,50	\$ 12.859,98	\$ 4.719,00	\$ 11.096,51
2021	Junio	\$ 3.564,66	\$ 11.678,52	\$ 16.886,39	\$ 6.195,20	\$ 14.570,82
2021	Julio	\$ 3.502,95	\$ 11.474,83	\$ 16.590,24	\$ 6.086,30	\$ 14.315,91
2021	Agosto	\$ 3.628,19	\$ 11.884,22	\$ 17.182,54	\$ 6.304,10	\$ 14.826,94
2021	Septiembre	\$ 3.188,96	\$ 10.450,37	\$ 15.109,51	\$ 5.541,80	\$ 13.037,75
2021	Octubre	\$ 3.002,01	\$ 9.835,28	\$ 14.221,06	\$ 5.215,10	\$ 12.271,01
2021	Noviembre	\$ 2.751,54	\$ 9.014,50	\$ 13.033,48	\$ 4.779,50	\$ 11.246,55
2021	Diciembre	\$ 3.096,39	\$ 10.141,82	\$ 14.663,79	\$ 5.384,50	\$ 12.653,37
2022	Enero	\$ 2.501,07	\$ 8.195,73	\$ 11.848,89	\$ 4.343,90	\$ 10.224,50
2022	Febrero	\$ 2.815,07	\$ 9.220,20	\$ 13.332,62	\$ 4.888,40	\$ 11.504,28
2022	Marzo	\$ 3.408,57	\$ 11.166,28	\$ 16.144,53	\$ 5.929,00	\$ 13.931,13
2022	Abril	\$ 3.158,10	\$ 10.347,52	\$ 14.959,94	\$ 5.493,40	\$ 12.909,09
2022	Mayo	\$ 3.002,01	\$ 9.835,28	\$ 14.221,06	\$ 5.215,10	\$ 12.271,01
2022	Junio	\$ 3.564,66	\$ 11.678,52	\$ 16.886,39	\$ 6.195,20	\$ 14.570,82
2022	Julio	\$ 3.502,95	\$ 11.474,83	\$ 16.590,24	\$ 6.086,30	\$ 14.315,91
2022	Agosto	\$ 3.628,19	\$ 11.884,22	\$ 17.182,54	\$ 6.304,10	\$ 14.826,94
2022	Septiembre	\$ 3.188,96	\$ 10.450,37	\$ 15.109,51	\$ 5.541,80	\$ 13.037,75
2022	Octubre	\$ 3.002,01	\$ 9.835,28	\$ 14.221,06	\$ 5.215,10	\$ 12.271,01
2022	Noviembre	\$ 2.751,54	\$ 9.014,50	\$ 13.033,48	\$ 4.779,50	\$ 11.246,55
2022	Diciembre	\$ 3.096,39	\$ 10.141,82	\$ 14.663,79	\$ 5.384,50	\$ 12.653,37
2023	Enero	\$ 2.501,07	\$ 8.195,73	\$ 11.848,89	\$ 4.343,90	\$ 10.224,50
2023	Febrero	\$ 2.815,07	\$ 9.220,20	\$ 13.332,62	\$ 4.888,40	\$ 11.504,28
2023	Marzo	\$ 3.408,57	\$ 11.166,28	\$ 16.144,53	\$ 5.929,00	\$ 13.931,13
2023	Abril	\$ 3.158,10	\$ 10.347,52	\$ 14.959,94	\$ 5.493,40	\$ 12.909,09

Fuente: Elaboración propia.

## Costo de Combustible

El circuito propuesto para llevar a cabo el calentamiento de las pailas durante la cocción del dulce de leche está compuesto por una caldera, una válvula expansora, un condensador y una bomba. La válvula disminuye la presión del vapor a 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, que es la presión a la que trabajará la paila. Una vez que pasa por las pailas, el vapor se condensa y queda en estado líquido a baja presión. La bomba permite por un lado el movimiento del fluido hacia la caldera que está a alta presión y a su vez comprime el agua.

Para el funcionamiento de la caldera, es necesaria cierta cantidad de leña mensual. Esta dependerá de la energía que se le debe suministrar al agua para llegar al estado de vapor saturado, requerido en el proceso de cocción.

Para los cálculos se tomó en cuenta la producción máxima alcanzable para las 2 pailas: 300 kg de dulce de leche y un consumo de 230 Kg de vapor por hora.

El agua ingresa a la caldera, estando comprimida, a una presión de 1147,38 kPa y una temperatura de 20°C. En este estado el valor de la entalpía es 84,94 KJ/Kg. Por otro lado, el vapor que sale de la caldera se encuentra saturado a una presión de 882,6 kPa. A esta presión, la temperatura del vapor es de 175°C y la entalpía es 2771,81 KJ/Kg.

Utilizando conocimientos termodinámicos, el calor que debe suministrarse a la caldera puede calcularse con la ecuación (10).

$$q = \frac{dm}{dt} \cdot (h_v - h_w) \quad (10)$$

Donde q es el flujo de calor suministrado a la caldera, dm/dt es el flujo másico del fluido, h<sub>v</sub> es la entalpía del vapor saturado que sale de la caldera y h<sub>w</sub> es la entalpía del agua comprimida que entra a la caldera.

Ambas pailas en funcionamiento consumirán 0,13 Kg/s de vapor. Reemplazando todos los valores en la ecuación (7) obtenemos un total de 343,32 Kw.

Una vez obtenido este valor se puede proceder a calcular la energía necesaria y por lo tanto la cantidad de leña mensual requerida. La caldera, por jornada, se mantiene encendida durante 4 horas, ya que este es el tiempo utilizado en la cocción del dulce de leche. Con el producto del tiempo y el flujo de calor obtenemos el calor suministrado a la caldera en dicha jornada de trabajo. Esto nos da un total de 4.943.840,80 KJ por día trabajado, obteniendo un resultado de 600 Kg de dulce de leche. Se considera un rendimiento instantáneo de la caldera del 70%, por lo tanto, el calor a entregarle será mayor, unos 7.062.629,71 KJ por día. Con este valor, dividiéndolo por el calor específico del eucalipto (18.999,70 KJ/Kg), se obtiene la cantidad requerida. Para el caso analizado, es de 371,72 Kg por cada 600 Kg de dulce de leche producido. Por lo tanto, se puede concluir que el consumo de leña será de 0,62 por cada Kg de dulce de leche. Pero el rendimiento del combustible no es total sino que se aprovecha sólo el 90%. En consecuencia, serán necesarios unos 0,69 kilos de leña por cada kilo de dulce de leche. Considerando que la leña cuesta unos 4000\$ la tonelada, el costo por cada kilo de dulce de leche será de unos 3,44 pesos para el combustible a leña. A continuación, se pueden observar las cantidades monetarias en pesos que se gastarán para el consumo de leña en los años de duración del proyecto (tabla XXXVII).

Tabla XXXVII: Costos anuales de Leña.

Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	\$ -	\$ -16.669,82	\$ -19.906,68	\$ -26.287,03	\$ -29.431,41	\$ -32.545,84	\$ -32.545,84
Febrero	\$ -	\$ -18.753,55	\$ -22.395,02	\$ -29.572,90	\$ -33.110,33	\$ -36.614,07	\$ -36.614,07
Marzo	\$ -	\$ -22.712,63	\$ -27.122,85	\$ -35.816,07	\$ -40.100,29	\$ -44.343,71	\$ -44.343,71
Abril	\$ -	\$ -21.045,65	\$ -25.132,18	\$ -33.187,37	\$ -37.157,15	\$ -41.089,13	\$ -41.089,13
Mayo	\$ -	\$ -20.003,79	\$ -23.888,02	\$ -31.544,43	\$ -35.317,69	\$ -39.055,01	\$ -
Junio	\$ -23.754,50	\$ -28.367,02	\$ -37.459,01	\$ -41.939,76	\$ -46.377,83	\$ -46.377,83	\$ -
Julio	\$ -23.337,75	\$ -27.869,35	\$ -36.801,84	\$ -41.203,97	\$ -45.564,18	\$ -45.564,18	\$ -
Agosto	\$ -24.171,24	\$ -28.864,69	\$ -38.116,19	\$ -42.675,54	\$ -47.191,47	\$ -47.191,47	\$ -
Septiembre	\$ -21.254,02	\$ -25.381,02	\$ -33.515,96	\$ -37.525,04	\$ -41.495,95	\$ -41.495,95	\$ -
Octubre	\$ -20.003,79	\$ -23.888,02	\$ -31.544,43	\$ -35.317,69	\$ -39.055,01	\$ -39.055,01	\$ -
Noviembre	\$ -18.336,80	\$ -21.897,35	\$ -28.915,73	\$ -32.374,55	\$ -35.800,43	\$ -35.800,43	\$ -
Diciembre	\$ -20.628,90	\$ -24.634,52	\$ -32.530,20	\$ -36.421,37	\$ -40.275,48	\$ -40.275,48	\$ -

Fuente: Elaboración Propia.

## Costo de Electricidad

Para la estimación del costo del servicio eléctrico se consideró tanto la energía en punta, momento de mayor consumo, como la energía fuera de punta. Primeramente se estimó el consumo de cada equipo a lo largo de un mes. No se trabajan los 365 días del año, así que se estimó los días laborales de la siguiente manera:

$$\text{Días Laborales} = \frac{365 \text{ días/año}}{12 \text{ meses/año}} \cdot \frac{6 \text{ días laborales/semana}}{7 \text{ días/semana}} = \frac{26 \text{ días laborales}}{\text{mes}}$$

Los resultados se pueden apreciar en la tabla XXXVIII.

Tabla XXXVIII: Energía consumida por mes, en punta.

Equipo	Potencia(KW)	Unidad	Horas/día	Consumo Kwatt Hora Mensual	Cargo Energía Punta (\$/Kw.h)	Total Cargo Energía Punta(\$)
Enfriador de Agua Chiller	35,00	2	0,50	912,50	0,369	\$ 336,71
Bomba Simes a Tornillo BMO 720	1,12	1	0,50	14,59	0,369	\$ 5,38
Mezclador de Sólidos	1,64	1	0,50	21,39	0,369	\$ 7,89
Paila Concentradora capacidad 1000 l	1,49	2	4,00	311,19	0,369	\$ 114,83
Paila Enfriadora	1,12	2	0,50	29,17	0,369	\$ 10,77
Dosificadora Automática	1,12	1	1,00	29,17	0,369	\$ 10,77
Caldera	2,24	1	4,20	245,06	0,369	\$ 90,43
Iluminación	0,04	20	8,00	166,86	0,369	\$ 61,57
TOTAL	43,77	N/C	N/C	1.563,08	0,369	\$ 576,78

Fuente: Tarifario de Edesur y elaboración propia.

Paralelamente, la empresa distribuidora de electricidad, cobra una tarifa en función de la potencia instalada en punta. En este caso se considera sólo los equipos que están involucrados en la etapa final del proceso: Enfriadores de agua, bomba a tornillo, dosificadora, paila enfriadora y la iluminación. En total la suma es de 75,276 Kw. El costo por Kw instalado en punta es de 75,48 \$/mes. En consecuencia, \$ 5.681,83 mensuales serán en concepto de potencia instalada en punta.

Para la energía fuera de punta se considera sólo la iluminación parcial de la planta y fuera del horario laboral. Por lo tanto, son 16 horas diarias. En la tabla XXXIX se puede apreciar en detalle el costo mensual de energía fuera de punta.

Tabla XXXIX: Energía consumida por mes, fuera de punta.

Potencia (KW)	Unid ad	Horas/día	Consumo Kwatt.Hora Mensual	Cargo Energía Resto (\$/Kw.h)	Total Cargo Energía Punta(\$)
0,04	6,00	16,00	100,11	0,364	\$ 36,44

Fuente: Tarifario de Edesur y elaboración propia.

En relación a la potencia instalada fuera de punta, será equivalente a 0,24 Kw, que a un valor 75,48 \$/Kw mensual, nos da un total de \$ 18,12.

En conclusión, sumando todos los valores se llega a un gasto mensual de \$ 6.313,17.

### Costo de Mano de Obra

En la tabla XL se puede apreciar el detalle del costo de la mano de obra para cada uno de los años. En el primer año sólo se contratará un operario. Y para el año 2, un segundo operario para compensar el aumento de producción estimado.

Tabla XL: Costo de Mano de Obra Anual.

Columna1	Puesto	Categoría	Básico	Cargas Sociales	ART	Cantidad	TOTAL Mensual
Año 1	Operario	B	\$ 21.000	\$ 4.830	\$ 630	1	\$ 26.460
Año 2	Operario	B	\$ 21.000	\$ 4.830	\$ 630	2	\$ 52.920
Año 3	Operario	B	\$ 21.000	\$ 4.830	\$ 630	2	\$ 52.920

Fuente: Escala salarial ATILRA y elaboración propia.

### Amortizaciones de Equipos

Se considera que el equipo perderá completamente su valor en 10 años. Por lo tanto los valores de amortización son los expresados en la tabla XLI.

Tabla XLI: Amortización de Equipos.

Equipo	Costo Unitario(Dólar)	Amortización Anual
Enfriador de Agua Chiller	10.000	\$ 2.000
Bomba Simes a Tornillo bmo 525	1.700	\$ 340
Mezclador de Sólidos	6.000	\$ 1.200
Paila Concentradora capacidad 1000 l	25.000	\$ 2.500
Paila Enfriadora	17.000	\$ 3.400
Dosificadora Automática	26.000	\$ 2.600
Tanque Elevado	6.800	\$ 680
Caldera	27.000	\$ 2.700
Intercambiador de Calor	200	\$ 20

Fuente: Elaboración Propia.

### Costos Varios

Entre estos costos se encuentran el costo de transporte de mercadería, empleados administrativos, teléfonos, luz y gas en oficina, publicidad y mantenimiento de equipos, entre otros. Se estima que los mismos están alrededor de los \$3.200.000. Dichos costos se distribuirán proporcionalmente a las cantidades en kilogramos de dulce de leche y quesos.

## Estudio Económico y Financiero

Para el estudio económico del proyecto se tuvo en cuenta todos los costos mencionados anteriormente y sin considerar la inflación. El periodo analizado incluye desde 1 de Mayo de 2017 al 30 de Abril de 2023. En las tablas XLII y XLIII se puede observar el presupuesto económico del proyecto.

Tabla XLII: Presupuesto Económico, años 1 a 3.

	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	\$ 3.173.447,02	\$ 4.064.854,40	\$ 5.332.923,60
Costo de Ventas	\$ -1.243.053,57	\$ -1.592.227,22	\$ -2.088.956,83
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1.930.393,45</b>	<b>\$ 2.472.627,18</b>	<b>\$ 3.243.966,77</b>
Electricidad	\$ -69.444,82	\$ -75.757,98	\$ -75.757,98
Mano de Obra	\$ -306.495,00	\$ -650.475,00	\$ -687.960,00
Otros Gastos	\$ -247.053,68	\$ -317.886,01	\$ -421.066,69
Amortización Inmueble	\$ -68.963,28	\$ -68.963,28	\$ -68.963,28
Amortización Equipos	\$ -220.792,00	\$ -240.864,00	\$ -240.864,00
Amortización del Préstamo 1	\$ -980.083,97	\$ -1.043.849,36	\$ -1.018.050,08
Amortización del Préstamo 2	\$ -	\$ -70.833,01	\$ -69.082,34
Recupero de Inversión			
<b>Utilidad Antes de Intereses e Imp.</b>	<b>\$ 37.560,70</b>	<b>\$ 3.998,53</b>	<b>\$ 662.222,40</b>
Intereses Préstamo 1	\$ 84.084,59	\$ 66.395,49	\$ 40.596,21
Intereses Préstamo 2	\$ -	\$ 6.009,70	\$ 4.259,03
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>\$ 121.645,29</b>	<b>\$ 76.403,73</b>	<b>\$ 707.077,64</b>
Impuestos	\$ -156.819,94	\$ -173.076,06	\$ -439.462,42
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ -35.174,66</b>	<b>\$ -96.672,34</b>	<b>\$ 267.615,22</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla XLIII: Presupuesto Económico, años 4 a 6..

	Año 4	Año 5	Año 6
Ventas	\$ 6.036.855,80	\$ 6.681.664,14	\$ 6.733.080,71
Costo de Ventas	\$ -2.364.677,85	\$ -2.617.246,40	\$ -2.637.389,74
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 3.672.177,96</b>	<b>\$ 4.064.417,73</b>	<b>\$ 4.095.690,98</b>
Electricidad	\$ -75.757,98	\$ -75.757,98	\$ -75.757,98
Mano de Obra	\$ -687.960,00	\$ -687.960,00	\$ -687.960,00
Otros Gastos	\$ -479.076,89	\$ -532.823,48	\$ -537.090,19
Amortización Inmueble	\$ -68.963,28	\$ -68.963,28	\$ -68.963,28
Amortización Equipos	\$ -240.864,00	\$ -240.864,00	\$ -240.864,00
Amortización del Préstamo 1	\$ -992.888,44	\$ -81.624,54	\$ -
Amortización del Préstamo 2	\$ -67.374,93	\$ -65.709,72	\$ -
Recupero de Inversión			
<b>Utilidad Antes de Intereses e Imp.</b>	<b>\$ 1.059.292,43</b>	<b>\$ 2.310.714,72</b>	<b>\$ 2.485.055,52</b>
Intereses Préstamo 1	\$ 15.434,57	\$ 170,05	\$ -
Intereses Préstamo 2	\$ 2.551,62	\$ 886,42	\$ -
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>\$ 1.077.278,62</b>	<b>\$ 2.311.771,19</b>	<b>\$ 2.485.055,52</b>
Impuestos	\$ -594.374,33	\$ -1.049.659,82	\$ -1.112.160,34
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 482.904,30</b>	<b>\$ 1.262.111,36</b>	<b>\$ 1.372.895,18</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para elaborar el presupuesto financiero se consideró los siguientes plazos:

1. Plazo de Cobro: 15 días.
2. Plazo de Pago: 30 días.
3. Tiempo de entrega: 15 días.

Por otro lado, las ventas en el local comercial se realizan a contado, siendo un 15,33% el porcentaje estimado de las mismas.

La inversión inicial, por su parte, consta de la edificación del inmueble y equipos, y el dinero en caja necesario para el funcionamiento estable del negocio. Este último, se calcula en 1,92% del costo de ventas anuales. Del monto inicial, se financiará un 70% por medio de un préstamo de fomento a la inversión productiva a una TNA (Tasa nominal anual) del 17%. Como en el presupuesto no se tiene en cuenta la inflación, es necesario descontar el valor de la misma para obtener la TNA real. Considerando una inflación del 20% (de acuerdo a estimaciones de distintas consultoras privadas) y por medio de la ecuación (11), se concluye que la TNA real es del -2,5%.

$$TNA_{real} = \frac{(1 + TNA)}{(1 + Inflación)} - 1 \quad (11)$$

Por lo tanto, se pedirá un préstamo por un monto total de \$ 4.116.496,39 con método de amortización francés, por un plazo de 48 meses. En la tabla XLIV se puede apreciar el pago de la cuota del préstamo mes a mes.

Tabla XLIV Amortización del Préstamo 1

	PERÍODO	SALDO ANT.	AMORTIZ	INT	CUOTA	SALDO POST
	<b>0</b>					4116496,39
Mes 1	<b>1</b>	4.116.496,4	90.030,5	-8.576,0	81.454,5	4.026.465,9
Mes 2	<b>2</b>	4.026.465,9	89.843,0	-8.388,47	81.454,5	3.936.622,9
Mes 3	<b>3</b>	3.936.622,9	89.655,8	-8.201,3	81.454,5	3.846.967,1
Mes 4	<b>4</b>	3.846.967,1	89.469,0	-8.014,5	81.454,5	3.757.498,1

FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA INCORPORACIÓN DE UNA LÍNEA  
DE DULCE DE LECHE A UNA FÁBRICA ELABORADORA DE QUESOS.



Alejandro Nicolás, Jullier

Mes 5	<b>5</b>	3.757.498,1	89.282,6	-7.828,1	81.454,5	3.668.215,5
Mes 6	<b>6</b>	3.668.215,5	89.096,6	-7.642,1	81.454,5	3.579.118,9
Mes 7	<b>7</b>	3.579.118,9	88.911,0	-7.456,5	81.454,5	3.490.207,9
Mes 8	<b>8</b>	3.490.207,9	88.725,8	-7.271,3	81.454,5	3.401.482,2
Mes 9	<b>9</b>	3.401.482,2	88.540,9	-7.086,4	81.454,5	3.312.941,2
Mes 10	<b>10</b>	3.312.941,2	88.356,5	-6.902,0	81.454,5	3.224.584,8
Mes 11	<b>11</b>	3.224.584,8	88.172,4	-6.717,9	81.454,5	3.136.412,4
Mes 12	<b>12</b>	3.136.412,4	87.988,7	-6.534,2	81.454,5	3.048.423,7
Mes 13	<b>13</b>	3.048.423,7	87.805,4	-6.350,9	81.454,5	2.960.618,4
Mes 14	<b>14</b>	2.960.618,4	87.622,4	-6.168,0	81.454,5	2.872.995,9
Mes 15	<b>15</b>	2.872.995,9	87.439,9	-5.985,4	81.454,5	2.785.556,0
Mes 16	<b>16</b>	2.785.556,0	87.257,7	-5.803,2	81.454,5	2.698.298,3
Mes 17	<b>17</b>	2.698.298,3	87.075,9	-5.621,5	81.454,5	2.611.222,4
Mes 18	<b>18</b>	2.611.222,4	86.894,5	-5.440,0	81.454,5	2.524.327,8
Mes 19	<b>19</b>	2.524.327,8	86.713,5	-5.259,0	81.454,5	2.437.614,3
Mes 20	<b>20</b>	2.437.614,3	86.532,9	-5.078,4	81.454,5	2.351.081,5
Mes 21	<b>21</b>	2.351.081,5	86.352,6	-4.898,1	81.454,5	2.264.728,9
Mes 22	<b>22</b>	2.264.728,9	86.172,7	-4.718,2	81.454,5	2.178.556,2
Mes 23	<b>23</b>	2.178.556,2	85.993,1	-4.538,7	81.454,5	2.092.563,1
Mes 24	<b>24</b>	2.092.563,1	85.814,0	-4.359,5	81.454,5	2.006.749,1
Mes 25	<b>25</b>	2.006.749,1	85.635,2	-4.180,7	81.454,5	1.921.113,8
Mes 26	<b>26</b>	1.921.113,8	85.456,8	-4.002,3	81.454,5	1.835.657,0
Mes 27	<b>27</b>	1.835.657,0	85.278,8	-3.824,3	81.454,5	1.750.378,3
Mes 28	<b>28</b>	1.750.378,3	85.101,1	-3.646,6	81.454,5	1.665.277,2
Mes 29	<b>29</b>	1.665.277,2	84.923,8	-3.469,3	81.454,5	1.580.353,3
Mes 30	<b>30</b>	1.580.353,3	84.746,9	-3.292,4	81.454,5	1.495.606,4
Mes 31	<b>31</b>	1.495.606,4	84.570,3	-3.115,8	81.454,5	1.411.036,1
Mes 32	<b>32</b>	1.411.036,1	84.394,1	-2.939,7	81.454,5	1.326.642,0
Mes 33	<b>33</b>	1.326.642,0	84.218,3	-2.763,8	81.454,5	1.242.423,6
Mes 34	<b>34</b>	1.242.423,6	84.042,9	-2.588,4	81.454,5	1.158.380,8
Mes 35	<b>35</b>	1.158.380,8	83.867,8	-2.413,3	81.454,5	1.074.513,0
Mes 36	<b>36</b>	1.074.513,0	83.693,1	-2.238,6	81.454,5	990.819,9
Mes 37	<b>37</b>	990.819,9	83.518,7	-2.064,2	81.454,5	907.301,2
Mes 38	<b>38</b>	907.301,2	83.344,7	-1.890,2	81.454,5	823.956,5
Mes 39	<b>39</b>	823.956,5	83.171,1	-1.716,6	81.454,5	740.785,5
Mes 40	<b>40</b>	740.785,5	82.997,8	-1.543,3	81.454,5	657.787,7
Mes 41	<b>41</b>	657.787,7	82.824,9	-1.370,4	81.454,5	574.962,8
Mes 42	<b>42</b>	574.962,8	82.652,3	-1.197,8	81.454,5	492.310,5
Mes 43	<b>43</b>	492.310,5	82.480,1	-1.025,6	81.454,5	409.830,3
Mes 44	<b>44</b>	409.830,3	82.308,3	-853,8	81.454,5	327.522,0
Mes 45	<b>45</b>	327.522,0	82.136,8	-682,3	81.454,5	245.385,2

Mes 46	<b>46</b>	245.385,2	81.965,7	-511,2	81.454,5	163.419,5
Mes 47	<b>47</b>	163.419,5	81.794,9	-340,5	81.454,5	81.624,5
Mes 48	<b>48</b>	81.624,5	81.624,5	-170,1	81.454,5	0,0

Fuente: Elaboración propia

Para la compra de la segunda paila se pedirá un préstamo en las mismas condiciones que el primero, que se comenzará a pagar a partir de mayo del año 2. En la tabla XLV se puede apreciar las cuotas a pagar mes a mes.

TABLA XLV Amortización Préstamo 2

	PERÍODO	SALDO ANT.	AMORTIZ	INT	CUOTA	SALDO POST
	<b>0</b>					273000,00
Mes 1	<b>1</b>	273.000,0	5.970,7	-568,8	5.401,9	267.029,3
Mes 2	<b>2</b>	267.029,3	5.958,3	-556,31	5.401,9	261.071,1
Mes 3	<b>3</b>	261.071,1	5.945,8	-543,9	5.401,9	255.125,2
Mes 4	<b>4</b>	255.125,2	5.933,5	-531,5	5.401,9	249.191,8
Mes 5	<b>5</b>	249.191,8	5.921,1	-519,1	5.401,9	243.270,7
Mes 6	<b>6</b>	243.270,7	5.908,8	-506,8	5.401,9	237.361,9
Mes 7	<b>7</b>	237.361,9	5.896,4	-494,5	5.401,9	231.465,5
Mes 8	<b>8</b>	231.465,5	5.884,2	-482,2	5.401,9	225.581,3
Mes 9	<b>9</b>	225.581,3	5.871,9	-470,0	5.401,9	219.709,4
Mes 10	<b>10</b>	219.709,4	5.859,7	-457,7	5.401,9	213.849,7
Mes 11	<b>11</b>	213.849,7	5.847,5	-445,5	5.401,9	208.002,3
Mes 12	<b>12</b>	208.002,3	5.835,3	-433,3	5.401,9	202.167,0
Mes 13	<b>13</b>	202.167,0	5.823,1	-421,2	5.401,9	196.343,9
Mes 14	<b>14</b>	196.343,9	5.811,0	-409,0	5.401,9	190.532,9
Mes 15	<b>15</b>	190.532,9	5.798,9	-396,9	5.401,9	184.734,0
Mes 16	<b>16</b>	184.734,0	5.786,8	-384,9	5.401,9	178.947,2
Mes 17	<b>17</b>	178.947,2	5.774,7	-372,8	5.401,9	173.172,4
Mes 18	<b>18</b>	173.172,4	5.762,7	-360,8	5.401,9	167.409,7
Mes 19	<b>19</b>	167.409,7	5.750,7	-348,8	5.401,9	161.659,0
Mes 20	<b>20</b>	161.659,0	5.738,7	-336,8	5.401,9	155.920,3
Mes 21	<b>21</b>	155.920,3	5.726,8	-324,8	5.401,9	150.193,5
Mes 22	<b>22</b>	150.193,5	5.714,8	-312,9	5.401,9	144.478,7
Mes 23	<b>23</b>	144.478,7	5.702,9	-301,0	5.401,9	138.775,7
Mes 24	<b>24</b>	138.775,7	5.691,1	-289,1	5.401,9	133.084,7
Mes 25	<b>25</b>	133.084,7	5.679,2	-277,3	5.401,9	127.405,5
Mes 26	<b>26</b>	127.405,5	5.667,4	-265,4	5.401,9	121.738,1
Mes 27	<b>27</b>	121.738,1	5.655,6	-253,6	5.401,9	116.082,5

Mes 28	<b>28</b>	116.082,5	5.643,8	-241,8	5.401,9	110.438,7
Mes 29	<b>29</b>	110.438,7	5.632,0	-230,1	5.401,9	104.806,7
Mes 30	<b>30</b>	104.806,7	5.620,3	-218,3	5.401,9	99.186,4
Mes 31	<b>31</b>	99.186,4	5.608,6	-206,6	5.401,9	93.577,8
Mes 32	<b>32</b>	93.577,8	5.596,9	-195,0	5.401,9	87.980,9
Mes 33	<b>33</b>	87.980,9	5.585,2	-183,3	5.401,9	82.395,7
Mes 34	<b>34</b>	82.395,7	5.573,6	-171,7	5.401,9	76.822,1
Mes 35	<b>35</b>	76.822,1	5.562,0	-160,0	5.401,9	71.260,1
Mes 36	<b>36</b>	71.260,1	5.550,4	-148,5	5.401,9	65.709,7
Mes 37	<b>37</b>	65.709,7	5.538,8	-136,9	5.401,9	60.170,9
Mes 38	<b>38</b>	60.170,9	5.527,3	-125,4	5.401,9	54.643,6
Mes 39	<b>39</b>	54.643,6	5.515,8	-113,8	5.401,9	49.127,8
Mes 40	<b>40</b>	49.127,8	5.504,3	-102,3	5.401,9	43.623,5
Mes 41	<b>41</b>	43.623,5	5.492,8	-90,9	5.401,9	38.130,7
Mes 42	<b>42</b>	38.130,7	5.481,4	-79,4	5.401,9	32.649,3
Mes 43	<b>43</b>	32.649,3	5.470,0	-68,0	5.401,9	27.179,3
Mes 44	<b>44</b>	27.179,3	5.458,6	-56,6	5.401,9	21.720,8
Mes 45	<b>45</b>	21.720,8	5.447,2	-45,3	5.401,9	16.273,6
Mes 46	<b>46</b>	16.273,6	5.435,8	-33,9	5.401,9	10.837,7
Mes 47	<b>47</b>	10.837,7	5.424,5	-22,6	5.401,9	5.413,2
Mes 48	<b>48</b>	5.413,2	5.413,2	-11,3	5.401,9	0,0

A continuación, se detalla el presupuesto financiero (tablas XLVI y XLVII). Se incluye en la misma el valor actual del flujo de fondos. Por otro lado, se puede observar el recupero de la inversión equivalente al dinero reservado en caja, para las actividades habituales del negocio, y el valor residual de los equipos.

Tabla XLVI: Presupuesto Financiero, años 0 a 3.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	\$ -	\$ 3.050.868,89	\$ 4.041.052,82	\$ 5.286.007,03
Costo de Ventas	\$ -	\$ -1.243.053,57	\$ -1.592.227,22	\$ -2.088.956,83
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 1.807.815,32</b>	<b>\$ 2.448.825,60</b>	<b>\$ 3.197.050,20</b>
Inversiones	\$ -1.764.212,74	\$ -	\$ -110.285,12	\$ -9.552,49
Electricidad	\$ -	\$ -69.444,82	\$ -75.757,98	\$ -75.757,98
Mano de Obra	\$ -	\$ -306.495,00	\$ -650.475,00	\$ -687.960,00
Otros Gastos	\$ -	\$ -247.053,68	\$ -317.886,01	\$ -421.066,69
Amortización del Préstamo 1	\$ -	\$ -980.083,97	\$ -1.043.849,36	\$ -1.018.050,08
Amortización del Préstamo 2	\$ -	\$ -	\$ -70.833,01	\$ -69.082,34
Recupero de Inversión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Antes de Intereses e Imp.</b>	<b>\$ -1.764.212,74</b>	<b>\$ 204.737,86</b>	<b>\$ 179.739,12</b>	<b>\$ 915.580,62</b>
Intereses Préstamo 1	\$ -	\$ 84.084,59	\$ 66.395,49	\$ 40.596,21
Intereses Préstamo 2	\$ -	\$ -	\$ 6.009,70	\$ 4.259,03

<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>\$ -1.764.212,74</b>	<b>\$ 288.822,45</b>	<b>\$ 246.134,61</b>	<b>\$ 956.176,83</b>
Impuestos	\$ -	\$ -137.779,26	\$ -148.686,94	\$ -407.464,88
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ -1.764.212,74</b>	<b>\$ 151.043,19</b>	<b>\$ 97.447,67</b>	<b>\$ 548.711,95</b>
<b>VA</b>	<b>\$ -1.764.212,74</b>	<b>\$ 132.654,02</b>	<b>\$ 75.164,03</b>	<b>\$ 371.708,31</b>
<b>VA (acumulado)</b>	<b>\$ -1.764.212,74</b>	<b>\$ -1.631.558,72</b>	<b>\$ -1.556.394,69</b>	<b>\$ -1.184.686,38</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVII: Presupuesto Financiero, años 4 a 6.

	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>
Ventas	\$ 6.013.734,24	\$ 6.658.762,78	\$ 6.733.080,71
Costo de Ventas	\$ -2.364.677,85	\$ -2.617.246,40	\$ -2.637.389,74
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 3.649.056,39</b>	<b>\$ 4.041.516,38</b>	<b>\$ 4.095.690,98</b>
Inversiones	\$ -5.302,33	\$ -4.857,09	\$ -387,37
Electricidad	\$ -75.757,98	\$ -75.757,98	\$ -75.757,98
Mano de Obra	\$ -687.960,00	\$ -687.960,00	\$ -687.960,00
Otros Gastos	\$ -479.076,89	\$ -532.823,48	\$ -537.090,19
Amortización del Préstamo 1	\$ -992.888,44	\$ -81.624,54	\$ -
Amortización del Préstamo 2	\$ -67.374,93	\$ -65.709,72	\$ -
Recupero de Inversión	\$ -	\$ -	\$ 1.511.083,86
<b>Utilidad Antes de Intereses e Imp.</b>	<b>\$ 1.340.695,82</b>	<b>\$ 2.592.783,56</b>	<b>\$ 4.305.579,30</b>
Intereses Préstamo 1	\$ 15.434,57	\$ 170,05	\$ -
Intereses Préstamo 2	\$ 2.551,62	\$ 886,42	\$ -
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>\$ 1.356.130,39</b>	<b>\$ 2.592.953,61</b>	<b>\$ 4.305.579,30</b>
Impuestos	\$ -558.153,19	\$ -1.009.569,84	\$ -1.071.761,85
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 797.977,20</b>	<b>\$ 1.583.383,77</b>	<b>\$ 3.233.817,44</b>
<b>VA</b>	<b>\$ 540.565,52</b>	<b>\$ 1.072.615,44</b>	<b>\$ 2.190.651,81</b>
<b>VA (acumulado)</b>	<b>\$ -644.120,86</b>	<b>\$ 428.494,58</b>	<b>\$ 2.619.146,39</b>

Fuente: elaboración propia.

Para evaluar la conveniencia de la inversión, se utilizó la tasa de corte WACC que sirve como indicador sobre la conveniencia del proyecto. La misma es un promedio ponderado que relaciona el capital propio con el financiado. Respecto de esto último, se le debe restar el impuesto a las ganancias ya que el endeudamiento ayuda a disminuir el pago de este impuesto. Considerando una tasa de rendimiento deseado del 35%, una tasa nominal de financiamiento del 17% anual, y una tasa de impuesto a las ganancias del 35%, entonces el valor de la WACC nos queda de la siguiente manera:

$$WACC = 0,3 \cdot 0,35 + 0,7 \cdot (0,17) \cdot (1 - 0,35) = 0,18235$$

Para los indicadores analizados, los resultados de los mismos son:

- VAN= \$ 2.038.932,56
- TIR= 29,36%

- Payback= 4,89 años

Como el valor actual neto es mayor que cero, la TIR es mayor que la WACC por 11,12 puntos porcentuales y el periodo de recupero o payback es menor al tiempo analizado (6 años) entonces podemos afirmar que el proyecto es viable y posible de realizar.

## Análisis de Sensibilidad

Como un presupuesto nunca es 100% acertado, es conveniente evaluar distintas posibilidades simulando situaciones o ambientes diferentes. A continuación se detallarán distintos escenarios tanto favorables como negativos.

### Escenarios Positivos

Precio de la leche baja hasta unos 4\$/litro: Para el primer escenario analizado, se evaluó una disminución en el precio del litro de la leche. Si el mismo bajara a 4\$, los indicadores quedarían así:

- VAN= \$ 2.111.638,85
- TIR= 30,07%
- Payback= 4,83 años

Dentro de este escenario, los indicadores mejorarían ligeramente.

Precio de azúcar disminuye un 5%: Para el segundo escenario analizado se evaluó la posibilidad de que el precio de uno de los principales insumos como el azúcar caiga un 5%; resultando los indicadores de la siguiente manera:

- VAN= \$ 2.087.403,42
- TIR= 29,83%
- Payback= 4,85 años

Nuevamente, se puede observar una ligera mejora.

Precio de Venta Aumenta un 5%: Para el tercer escenario analizado, se evaluó un aumento en el precio de venta de los productos de un 5%. Logrando los siguientes resultados:

- VAN= \$ 2.662.094,71
- TIR= 35,37%
- Payback= 4,43 años

En este caso la mejora es mucho más significativa.

Se aprovecha mejor la capacidad actual y sólo se requiere una incorporación nueva:

Para el cuarto escenario analizado, se evaluó la incorporación de una sola persona y no de dos. Resultando los indicadores de la siguiente manera:

- VAN= \$ 2.722.530,91
- TIR= 35,68%
- Payback= 4,39 años

Estos valores demuestran un grado de incidencia importante en el resultado. Significando una oportunidad mayor que todos los demás escenarios.

Tasa de Interés Negativa: Para el quinto escenario analizado, se evaluó qué sucedería si la inflación se mantuviese alrededor del 40%. Esto significaría que conviene endeudarse. Por lo tanto, los indicadores quedarían así:

- VAN= \$ 2.480.883,20
- TIR= 34,93%
- Payback= 4,42 años

Esto significa que la inflación podría ayudar a solventar la inversión con endeudamiento pero no significa el éxito del proyecto.

## **Escenarios Negativos**

Costo de azúcar sube un 15%: Para el sexto escenario analizado, se evaluó qué sucedería si el costo del azúcar sube un 15%. Los indicadores arrojaron los siguientes resultados:

- VAN= \$ 1.893.519,97
- TIR= 27,93%
- Payback= 5,01 años

A pesar del aumento, la línea puede seguir afrontando el cambio.

Costos de ingredientes y envases aumentan un 25%: Para el séptimo escenario analizado, se estudió qué sucedería si el costo de los ingredientes y envases aumentan un 25%. En consecuencia, los indicadores resultaron como a continuación:

- VAN= \$ 1.823.769,30
- TIR= 27,24%
- Payback= 5,07 años

Costo de la leche a 4,8\$ por litro: Para el octavo escenario analizado, se estudió qué sucedería si el costo de la llega a 4,8\$ por litro. Los indicadores seguirían siendo favorables:

- VAN= \$ 1.723.871,94
- TIR= 26,26%
- Payback= 5,17 años

Costo de la mano de obra aumenta un 15%: Para el noveno escenario analizado, se estudió qué sucedería si el costo de la mano de obra aumenta un 15%. Los indicadores vuelven a ser favorables:

- VAN= \$ 1.805.964,20
- TIR= 27,01%
- Payback= 5,10 años

## Conclusión

A partir de todo el estudio realizado, se puede concluir que es una buena oportunidad de negocio para expandir la cartera de productos aprovechando la leche como su principal materia prima, y otros recursos y equipos en común como: leña, bombas, camión cisterna, tanques de almacenamiento y refrigeración de leche, instalaciones edilicias y el pasteurizador.

El rendimiento por litro de leche para el queso es menor que el de dulce de leche, por lo tanto se presenta una oportunidad en cuanto al aprovechamiento de este recurso de suma importancia. A su vez, la demanda para el dulce de leche es mucho menor comparada a la de quesos (menos de un 30%) lo que permite la incorporación gradual y estable del producto buscando lograr una participación del 0,005 % del mercado Argentino.

En relación al método de elaboración, el sistema manual es aquel que más se ajusta a las necesidades de la empresa. La inversión inicial juega un papel importante en esta decisión y se buscó minimizarla por sobre otros criterios. En comparación, la mano de obra no es de vital importancia porque se buscará emplear en su mayoría al personal ya existente, incorporando sólo a una persona para los primeros meses y una segunda persona debido al aumento de producción previsto. En el mejor de los casos, no será necesaria incorporación de personal adicional.

En relación al financiamiento, un 70% de la inversión en equipos, inmueble y dinero en caja, será por medio de un préstamo de fomento a la inversión productiva a una TNA (Tasa nominal anual) del 17%. Al estar inmersos en una economía con una inflación mayor a la tasa del préstamo, el endeudamiento termina favoreciendo a la conveniencia del proyecto. Lo ideal sería financiarlo al 100% pero la empresa busca demostrar su compromiso ante la entidad financiera.

Luego de un análisis de sensibilidad se comprobó que la incorporación de la nueva línea soportaría diversos escenarios negativos sin necesidad de hacer cambios bruscos en la planificación. Para el escenario más esperado, los indicadores fueron los siguientes:

- VAN= \$ 2.038.932,56

- TIR= 29,36%
- Payback= 4,89 años

Como el valor actual neto es mayor que cero, la TIR es mayor que la WACC por 11,12 puntos porcentuales y el periodo de recupero o payback es menor al tiempo analizado (6 años) entonces podemos afirmar que el proyecto es viable y posible de realizar.

## Bibliografía

### Páginas de Internet

ANMAT. [en línea]. [consulta 3 Mayo. 2016].

<<http://www.ANMAT.gob.ar/>>

ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA LECHERA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. [en línea]. [consulta 15 may 2016].

<<https://www.atilra.org.ar/index.html>>.

DIARIO LA OPINIÓN DE RAFAELA, SANTA FE, ARGENTINA. [en línea]. [consulta 16 may 2016].

<<http://www.diariolaopinion.com.ar>>

INFOAGRO. [en línea]. [consulta 2 feb. 2017].

<<http://www.infoagro.com/>>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL. [en línea]. [consulta 15 Agos. 2015].

<<https://www.inti.gob.ar/>>

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA-BUENOS AIRES: LA PROVINCIA. [en línea]. [consulta 13 abr. 2015].

<<http://www.maa.gba.gov.ar/2010/index.php>>

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA, SUBSECRETARIA DE LECHERÍA. [en línea]. [consulta 9 Agos. 2016].

<[http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_lecheria/](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/)>

TODO AGRO. [en línea]. [consulta 2 feb. 2017].

<<http://www.todoagro.com.ar/>>

SAN IGNACIO, INDUSTRIA LÁCTEA. [en línea]. [consulta 6 ago. 2016].

<<http://www.sanignacio.com.ar/>>

SENASA. [en línea]. [consulta 3 Mayo. 2016].

<<http://www.senasa.gob.ar/>>

SUCESORES DE ALFREDO WILLINER. [en línea]. [consulta 5 ago. 2016].

<<https://www.williner.com.ar/ES/>>

WIKIPEDIA. [en línea]. [consulta 2 feb. 2017].

<<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>>

## **Libros**

AMIOT, J. Ciencia y tecnología de la leche: principios y aplicaciones. Zaragoza: Acribia, 1991. 547 p.

ENSMINGER, M. Eugene Producción bovina para leche. Buenos Aires: El Ateneo, 1977. 567 p.

MORENO, Teodoro R. *La leche*. Buenos Aires: Kraft, [1934]. 378 p.

TURCHETTI, Marcelo. Tabla de propiedades termodinámicas del agua. Buenos Aires: UCA, 2006. 134 p.

## ANEXOS

### Anexo A: Zona influencia de la empresa, dentro de la provincia de Santa Fe

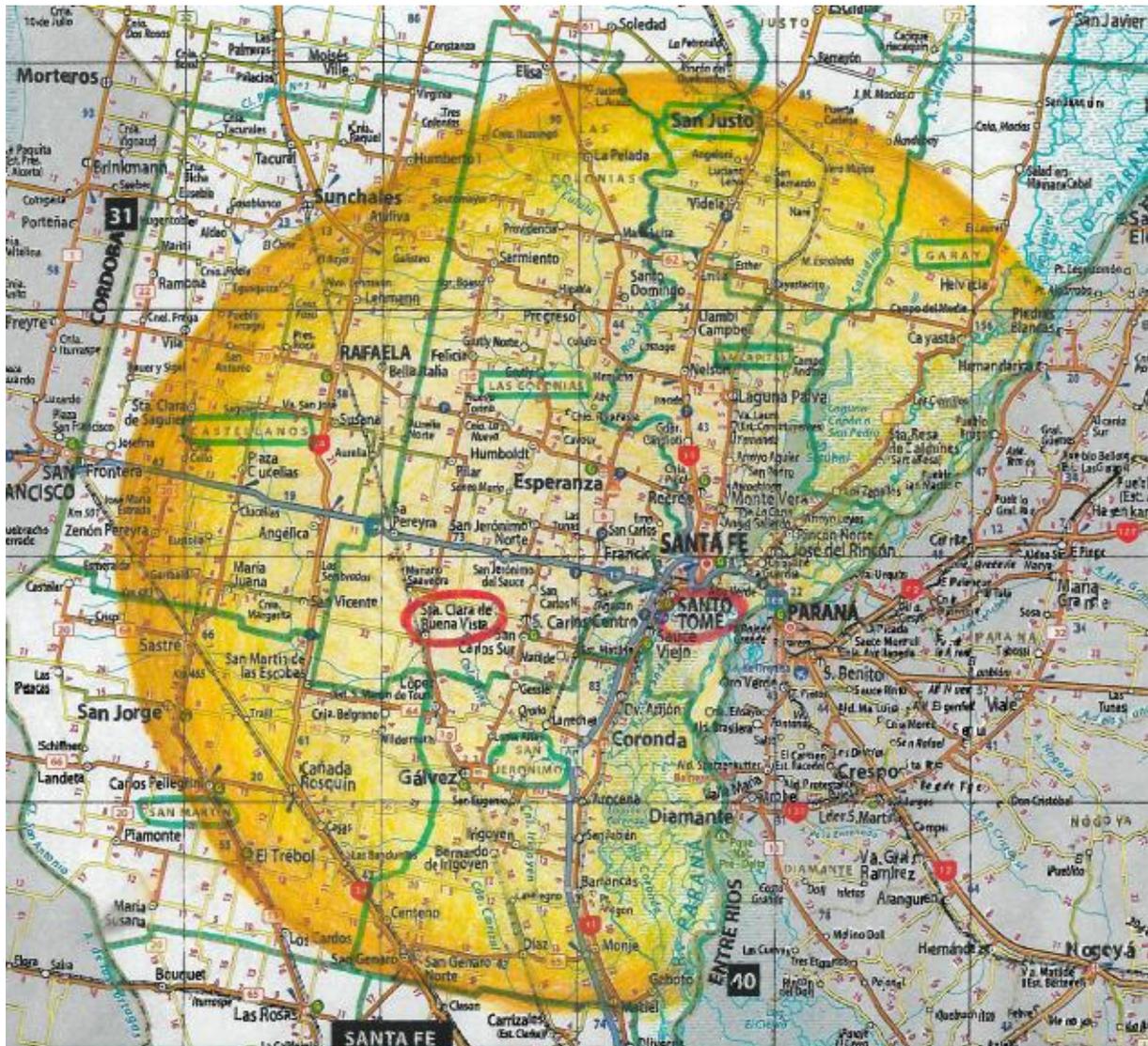


Figura 15: Plano de la provincia de Santa Fe con el área de influencia de la empresa.

En la figura 15, se puede apreciar un plano con la zona de influencia de la empresa, remarcada en amarillo y anaranjado. En rojo se muestra la localidad de Santa Clara de Buena Vista y Santo Tomé. En línea verde, están delimitados cada uno de los departamentos provinciales y en línea celeste se aprecian las autopistas.

## Anexo B: Ejemplo de Esquema de Trabajo Familiar de un Tambo Proveedor de Leche

El establecimiento correspondiente a la familia Boretto, proveedores actuales de la empresa, está conformado por tres integrantes: padre y dos hijos. Cada uno de los cuales trabaja en el tambo 3 semanas continuas. Luego 2 semanas en las tareas complementarias y/o diversas como son la ganadería, agricultura y mantenimiento o reparaciones. Continúan nuevamente con 3 semanas de trabajos en el tambo, finalizando con 1 semana para tareas administrativas, de capacitación, de mantenimiento, y/o de ocio. En consecuencia, a cada integrante le corresponde cada 8 semanas de trabajo una semana menos atareada. Al ser escalonadas siempre se garantiza que haya 2 de ellos trabajando en el tambo.

Para una mayor claridad, se grafica lo expuesto en un esquema de trabajo correspondiente a 18 semanas que conforman un ciclo básico que se repite una y otra vez (ver figura 16). Para el caso del descanso anual (vacaciones) se coordinan para usufructuarlas utilizando una vez en el año el período de 2 semanas haciéndolo coincidir con los periodos en que no hay actividades de siembra o cosecha.

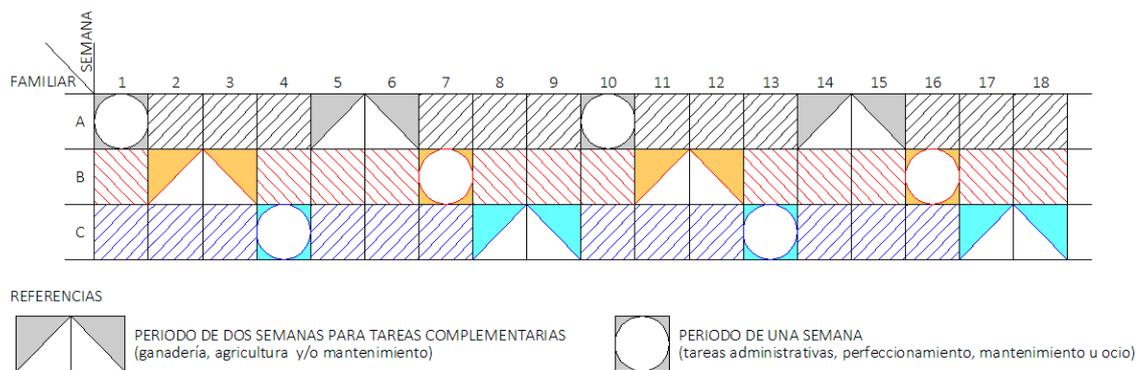


Figura 16: Esquema de trabajo correspondiente a 18 semanas para el tambo descripto.

## **Anexo C: Ganadería como complemento a la actividad lechera**

Este rubro en la actualidad es rentable y con muy buenas perspectivas futuras. La producción diseñada a partir del plantel de vacas raza holando-argentino y la crianza artificial del ternero. El esquema comienza con el primer entore o servicio de la vaquillona que se practica con un toro de raza de menor porte o que pueda engendrar una cría de menor tamaño que la holando-argentino, como por ejemplo de raza shorton o limousin, no comprometiendo de esta forma la salud ni estructura de la vaca en su primer parto. Las crías (tanto hembras como machos) luego del período de suministro de calostro (líquido segregado por las glándulas mamarias, antes y después del parto con bajo contenido de lactosa pero alto contenido de proteínas) pasan a la “guachera” para crianza artificial y con destino final a la venta de engorde o invernada. El objetivo es desprender a la cría de la madre y que deje la lactancia en un periodo aproximado de 45 a 60 días. La madre, por su parte, pasa directamente a integrar el plantel de vacas lecheras del tambo. Para su segundo servicio, ya se lo practica con la raza holando-argentino ya sea por inseminación artificial o por entore. Los terneros (machos) de esta segunda parición siguen con el esquema de los de la primera parición. Las terneras (hembras), por su parte, pasan también a la crianza artificial pero ya con una dieta destinada a conformar una vaquillona que seguirá el esquema descripto para luego integrar el plantel de vacas lecheras.

Según lo descripto el productor siempre tiene para la venta y en forma secuencial machos holando argentino, y hembras y machos de raza limousin o cruza limousin/holando argentino. De esta manera se obtiene una fuente de ingresos paralela, no implicando para ello una mayor inversión ya que se aprovecha equipos y capacidad instalada para el tambo. Por ejemplo para la crianza de los terneros se utilizan las mismas guacheras y para la alimentación posterior se separan los planteles (los de lechería con respecto a los de ganadería) por poseer distintas dietas pero se utilizan los mismos elementos tanto de infraestructura (silos, picadoras, mixer, etc) como ingredientes (pasturas, forrajes, granos, etc).

## **Anexo D: Agricultura como complemento de la actividad lechera**

Esta producción está diseñada para conformar dos aspectos:

Prioritariamente al servicio del abastecimiento de la alimentación animal, mediante forrajes o granos. Los forrajes se conforman por una parte por rollos o fardos sembrando para tal fin pasturas y gramíneas (alfalfa, trébol, avena, centeno, etc.) y por otra parte lo conforman los “chorizos” (silos bolsa de sorgo forrajero, cevada forrajera, etc). Los granos siempre con destino a la alimentación (maíz, sorgo granífero, etc.) se almacenan en silos metálicos o silos bolsa.

El destino secundario para cosecha gruesa y fina (soja, maíz, sorgo, lino, trigo, mijo, etc) es la venta, generando un ingreso paralelo. El inconveniente es que necesariamente implica estar atento a las subidas y bajas de precios de los mercados al momento de decidir qué cereal sembrar y qué cantidad o área destinar a tal fin.



## **Anexo E: Planta General Existente Escala 1:250**

## **Anexo F: Planta Existente con Ampliación Escala 1:250**

## **Anexo G: Esquema Instalación de Agua Escala 1:100**

## **Anexo H: Isometría con Esquema de Instalación de Agua Escala 1:100**

## **Anexo I: Esquema Cañería de Leche.**

## **Anexo J: Perspectiva Aérea de Cañería de Leche.**

**Anexo K: Esquema Cañería de Vapor Escala 1:100.**

## **Anexo L: Isometría con Esquema Cañería de Vapor Escala 1:100.**